

DESARROLLO DE NIVELES ARGUMENTATIVOS Y SU RELACIÓN CON LOS MODELOS
EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO “DEPREDACIÓN” EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO DEL MUNICIPIO DE CALARCÁ QUINDÍO

José Fernando Betancourt Tabares

José Dauini Pineda Gaitán

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

2017

DESARROLLO DE NIVELES ARGUMENTATIVOS Y SU RELACIÓN CON LOS
MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO “DEPREDACIÓN” EN ESTUDIANTES DE
SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO DEL
MUNICIPIO DE CALARCÁ QUINDÍO

José Fernando Betancourt Tabares

José Dauini Pineda Gaitán

Asesor:

Alejandro Sánchez Castaño

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Maestría en Educación

2017

Tabla de Contenido

Resumen.....	iii
Abstract	iv
Listado de Tablas	v
Listado de Figuras	vii
Introducción	1
Capítulo 1: El Problema.....	4
Planteamiento del problema.....	4
Pregunta de Investigación:	5
Capítulo 2: Justificación	6
Capítulo 3: Objetivos	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
Capítulo 4: Marcos de Referencia.....	9
4.1 Antecedentes	9
4.2 Marco Teórico.....	13
Capítulo 5: Metodología	22
5.1 Metodología	22
5.2 Perspectiva	24
5.3 Unidad de Análisis y de Trabajo.....	30

5.4	Validación del Instrumento.....	33
5.5	Diseño y Aplicación Del Instrumento.....	34
Capítulo 6: Análisis.....		37
6.1	Resultados Iniciales	37
6.2	Ejercicios Didácticos de Argumentación.....	52
Capítulo 7: Conclusiones		62
Implicaciones		63
Capítulo 8: Bibliografía		65
Capítulo 9: Anexos		69

Resumen

Este trabajo buscó caracterizar los modelos explicativos del concepto de depredación en los estudiantes del grado sexto de la institución educativa Antonio Nariño del municipio de Calarcá, Quindío. Se realizó un estudio cualitativo con una metodología de tipo descriptiva y fundamentada. Se realizó observación de las respuestas escritas en 24 estudiantes, utilizando la estructura del texto argumentativo de Ruiz, Tamayo y Márquez (2015). Como instrumentos para la recolección de la información se diseñó un cuestionario donde están implicados los modelos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico para responder el concepto de depredación, aplicándose en primera instancia como un diagnóstico y luego como una evaluación para determinar los cambios generados a partir de una retroalimentación previa, realizada a los estudiantes. Para la recolección de la información se aplicó el instrumento de manera individual para que fuera resuelto en forma escrita. Para el análisis de la información se aplicaron los procedimientos del análisis de discurso y análisis de contenido a los textos escritos. Se evidenció el uso de los dos modelos explicativos por parte de los estudiantes. Las estructuras argumentativas predominantes fueron de nivel uno y dos en el diagnóstico, mientras que en la segunda aplicación subió a niveles tres y cuatro, donde se evidencia una fuerte relación entre el modelo explicativo equilibrio ecosistémico y un mayor nivel de argumentación por parte de los estudiantes.

Palabras claves: Modelos explicativos, niveles argumentativos, depredación, educación escolar, secuencia didáctica.

Abstract

The following work is looking for characterize the explanatory models of the concept predation in the sixth-grade students of the Antonio Nariño High school in the town of Calarcá, Quindío. A qualitative study was carried out with a descriptive and well-founded methodology. Observations were made over answers carried out by 24 students, using the argumentative text structure of Ruiz, Tamayo y Márquez (2015). As instruments for the collection of information, a questionnaire was designed, involving energy flow models and ecosystem equilibrium to respond to the concept of predation, being used first as a diagnostic and the then as an evaluation to check improvement evolution based on a feedback to the students. For the collection of information, the instrument was applied individually to be resolved in written form. For the analysis of the information, the procedures of discourse analysis and content analysis were applied to the written texts. The use of the two explanatory models by the students was evidenced. The predominant argumentative structures were level one and two, while in the second sequence it rose to levels of three and four, where a strong relationship between the explanatory ecosystem equilibrium model and a higher level of argumentation on the part of the students is evident.

Keywords: Explanatory models, argumentative levels, predation, school education, didactic sequence.

Listado de Tablas

Tabla 1. <i>Modelo de Argumentación de Toulmin.</i>	15
Tabla 2. <i>Niveles argumentativos.</i>	25
Tabla 3. <i>Niveles argumentativos por modelo explicativo.</i>	28
Tabla 4. <i>Respuestas estudiantes pregunta UNO Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.</i>	37
Tabla 5. <i>Respuestas estudiantes pregunta DOS Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.</i>	38
Tabla 6. <i>Respuestas estudiantes pregunta TRES Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.</i>	40
Tabla 7. <i>Análisis modelos explicativos.</i>	42
Tabla 8. <i>Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta UNO del cuestionario.</i>	43
Tabla 9. <i>Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta DOS del cuestionario.</i>	44
Tabla 10. <i>Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta TRES del cuestionario.</i> .45	
Tabla 11. <i>Resultados modelos explicativos y los niveles de argumentación Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño Calarcá.</i>	47
Tabla 12. <i>Respuestas pregunta UNO del Primer ejercicio argumentativo.</i>	52
Tabla 13. <i>Respuestas pregunta DOS del Primer ejercicio argumentativo.</i>	53
Tabla 14. <i>Respuestas del Segundo ejercicio argumentativo.</i>	55
Tabla 15. <i>Respuestas Tercer momento. Pregunta 1 del Cuestionario.</i>	57
Tabla 16. <i>Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 1.</i>	57
Tabla 17. <i>Respuestas Tercer momento. Pregunta 2 del cuestionario.</i>	58
Tabla 18. <i>Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 2.</i>	59

Tabla 19. <i>Respuestas Tercer momento. Pregunta Tres del cuestionario.</i>	60
Tabla 20. <i>Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 3.</i>	60

Listado de Figuras

Figura 1. <i>Caracterización del docente, del aspecto conceptual.</i>	19
Figura 2. <i>Esquema metodología del concepto de depredación Institución educativa Antonio Nariño.</i>	23
Figura 3. <i>Utilización niveles argumentativos cuestionario – Momento 1.</i>	48
Figura 4. <i>Utilización modelos explicativos cuestionario – Momento 1.</i>	49
Figura 5. <i>Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 1.</i>	50
Figura 6. <i>Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 2.</i>	51
Figura 7. <i>Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 3.</i>	51

Introducción

El aprendizaje de las ciencias en los estudiantes de secundaria, requiere de la argumentación de evidencias y múltiples teorías para la explicación de un fenómeno natural, utilizando como mecanismos, actividades y prácticas didácticas que logren socializar los conocimientos adquiridos en clase y asimismo puedan construir una visión crítica del mundo. No obstante, a nivel educativo en las instituciones de educación secundaria, no se tiene identificado los niveles de argumentación bajo metodologías aceptadas relacionado al tema, siendo una necesidad a atender en las instituciones educativas y una oportunidad para el desarrollo de investigaciones en materia de argumentación en estudiantes.

En la institución educativa Antonio Nariño de Calarcá Quindío, se imparte la cátedra de Ciencias Naturales en el grado sexto a un grupo de estudiantes, donde se enseña el concepto de depredación, donde no se conoce su capacidad de argumentación por parte de los estudiantes, con base en los modelos teóricos enseñados por la institución. Los profesores de cátedra contemplan que desde los textos escolares, los modelos utilizados para explicar este concepto parten del equilibrio ecosistémico y flujo de energía. No obstante, a la hora de los estudiantes argumentar utilizando estas teorías, se muestran falencias relacionadas con el uso de justificaciones, datos y conclusiones.

El presente trabajo establece las relaciones entre el desarrollo de los niveles argumentativos del concepto depredación, partiendo de los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico, con el fin de definir la capacidad argumentativa de los estudiantes y proponer aspectos de mejora en el aprendizaje. Carrillo (2007) explica los flujos de energía como la transmisión de energía del sol entre los actores de un ecosistema, donde el depredador tiene la función de transmitir esa energía, dejando restos de animales muertos que posteriormente son aprovechados por otros para recibir energía. Por otra parte, el equilibrio ecosistémico hace referencia a la unión de sistemas independientes, en un sistema general,

evitando que se genere un crecimiento exponencial de las especies a partir de la acción de los depredadores y demás miembros de la cadena alimenticia.

Con base en estos dos modelos, se procede a la indagación de los niveles argumentativos por parte de los estudiantes, donde se brindan un conjunto de razonamientos que refuerzan la idea principal con una expresión crítica frente a lo que se estudia. Con esta identificación de la capacidad argumentativa del concepto de depredación, se propone una estrategia didáctica, partiendo del concepto del tema analizado, siendo este una interacción biológica donde un ser vivo tiene un papel dentro de un espacio físico, cazando a la presa para subsistir y que esa especie no necesariamente tiene el mismo rol en hábitats distintos, debido a que dependen de otros factores como disponibilidad de alimentos, capacidad de supervivencia y competencia por el alimento, entre otros. (Martínez, 2015, p. 7).

La unidad de trabajo con la cual se va a desarrollar el análisis, constituye a 24 estudiantes de grado sexto de básica secundaria de la Institución Educativa Antonio Nariño, del municipio de Calarcá, Quindío. Para esta investigación, se diseñó y aplicó un instrumento para la recolección de las respuestas de los estudiantes con base en tres preguntas relacionadas con el concepto de depredación para describir sus niveles de argumentación, utilizando la escala de niveles desarrollada por Ruiz et al (2015) y los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico.

El desarrollo del trabajo se realizó en tres momentos.

- Primer momento: Pilotaje para validación y aplicación del instrumento (cuestionario). Indagación de los saberes previos del concepto y nivel de argumentación utilizado por los estudiantes.
- Segundo momento: Planeación de la secuencia didáctica. Ejecución de la secuencia, introducción de nuevos conocimientos. Realización de actividades para verificar la comprensión del nuevo conocimiento.

- Tercer momento: Aplicación del instrumento (cuestionario). Se realiza una síntesis que permita verificar el nivel de comprensión del concepto por medio de discursos y niveles argumentativos.

La intervención consistió en la aplicación de una secuencia didáctica, en la que se intervinieron los modelos explicativos identificados equilibrio ecosistémico y flujo de energía y se fomentó el desarrollo de la competencia argumentativa. Los resultados del trabajo muestran la existencia de un bajo nivel de argumentación en el modelo explicativo de flujo de energía, mientras para el caso del modelo de equilibrio ecosistémico muestra un mejor desempeño, no obstante, no llegan a superar el nivel de argumentación dos. Para el caso del impacto de la secuencia didáctica, se muestra un mejoramiento de los niveles argumentativos en los estudiantes, posterior al desarrollo del ejercicio con un cambio en la utilización del modelo explicativo de equilibrio ecosistémico a flujo de energía y con mejores niveles de argumentación, llegando hasta cuatro en la escala de Ruiz et al (2015).

Capítulo 1: El Problema

En este capítulo se va a proceder a la delimitación del problema, encaminado a identificar las falencias en la enseñanza de ciencias de los estudiantes de sexto grado, de la Institución Educativa Antonio Nariño, de Calarcá Quindío. Se define la pregunta de investigación, que dan las pautas para describir en el capítulo tres el objetivo general que da respuesta a esta pregunta de investigación y las actividades contempladas en los objetivos específicos para el cumplimiento del trabajo.

Planteamiento del problema

En el contexto de la educación básica y media, se contempla la argumentación en la enseñanza de las ciencias naturales, como la habilidad para valorar la calidad de una información, asumir una posición propia, con el fin de desarrollar la capacidad de interpretar y actuar socialmente de manera reflexiva y ética, (Gallegas, 1994, p. 294). No obstante, existe una brecha entre la enseñanza desde el punto de vista teórico y la evidencia en el aula, identificando falencias que tienen los estudiantes a la hora de aplicar procesos argumentativos, situación que lo comentan los 2 profesores de ciencias naturales de la institución educativa Antonio Nariño.

Factores que inciden en estas falencias de la enseñanza parte de fallas en las prácticas de enseñanza del profesor de ciencias naturales, específicamente en la argumentación de los estudiantes en el aula. Por otra parte, el papel de las herramientas utilizadas por los estudiantes para la enseñanza, como son los textos y materiales de clase no son suficientes para lograr el objetivo esperado de enseñar correctamente los conceptos. Para ello, es requerido diseñar estrategias metodológicas, como la aplicación de una secuencia didáctica pensada desde las ciencias naturales para lograr un aprendizaje progresivo que permita transformar la enseñanza y el desarrollo de competencias pertinentes.

En el marco del aprendizaje de las ciencias naturales, esta se fundamenta en la construcción de hipótesis que son validadas empíricamente para incrementar el conocimiento y abrir la posibilidad al diálogo constructivista de nuevos significados (Kuhn, 1971). Para ello, es importante describir si existe una relación entre los modelos explicativos enseñados en la clase con la capacidad de argumentación en sus respuestas. A partir de ello, se pueden utilizar secuencias didácticas argumentativas para mejorar la enseñanza de las ciencias del grado sexto de la institución educativa Antonio Nariño, de Calarcá Quindío, que permitirá superar la escasa comprensión que presentan los alumnos, y de esta manera ir mejorando el aprendizaje y apropiación de los conceptos que se enseñan en el aula de clases.

Pregunta de Investigación:

¿Qué relación se establece entre el desarrollo de niveles argumentativos y la transformación de los modelos explicativos para explicar el concepto “DEPREDACION” en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Calarcá Quindío?

Capítulo 2: Justificación

Este trabajo busca acercar a una explicación del proceso de aprendizaje de las ciencias naturales desde la argumentación y de la disciplina de la didáctica. Moreira (1999), explica que la finalidad de la argumentación es demostrar y obtener una conclusión, partiendo de premisas mediante razonamientos deductivos. Mientras la didáctica, Carvajal (2009) expone que esta realiza consideraciones acerca de la enseñanza del procedimiento cognitivo, al estudiar e intervenir en el proceso de aprendizaje, para lograr la transmisión de conocimiento, en este caso, para la formación y entendimiento de los estudiantes en ciencias naturales.

Las prácticas que utilizan los docentes se fundamentan en la adopción de los conceptos impartidos desde el libro de ciencias naturales de grado sexto, donde se explica los modelos explicativos flujo de energía y equilibrio de ecosistemas que involucra el concepto de depredación. A partir de ahí, se evalúa al estudiante mediante las preguntas del texto y por examen escrito posterior a la enseñanza del capítulo de ecosistemas.

Una de las dificultades que se observan en los estudiantes es la falta de argumentación en sus escritos de la institución educativa Antonio Nariño. Este diagnóstico inicial lo mencionan los profesores, donde no relacionan los conceptos con los demás temas enseñados en clase. Otros puntos de vista adicionales relacionados a la capacidad de argumentación de los estudiantes lo menciona Olaya (2017), donde las opiniones se observan frecuentemente a través de relatos sin que se tome una posición a favor o en contra de algún punto de vista. Ello constituye evidencia de falencias en la escuela de un discurso argumentativo, debido a falta de un proceso de desarrollo de competencias discursivas en los docentes a la hora de enseñar a sus estudiantes, con aspectos adicionales como disposición frente a la ciencia, actitud y motivación.

Según Boero, Douek y Ferrari (2002), explican que el papel del profesor en el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes debe ser considerado, al igual que sus

limitaciones, como el hecho que el lenguaje ordinario no es un mecanismo eficiente para crear y transmitir conocimiento ante posibilidad de falta de precisión y redundancia. Las investigaciones de Cardona (2008) y Ravanal, Ramírez, Muñoz e Ibáñez (2013) señalan la importancia de los profesores a la hora de evaluar la producción de contenidos fundamentados en conceptos y argumentos y mejorar la enseñanza en las ciencias tanto en secundaria como a nivel universitario.

En la investigación que enmarca el presente trabajo, se busca revisar los impactos de las prácticas de enseñanza del profesor de ciencias naturales relacionado con el concepto de depredación usando dos modelos explicativos, con el fin de analizar, cómo los ejercicios de construcción argumentativa logran generar un mejor aprendizaje en los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Nariño, de Calarcá Quindío. En el contexto acotado de este trabajo, se habla de la argumentación pensando en una relación más amplia entre esta y la educación en ciencias naturales.

Los beneficiarios de este trabajo apuntan hacia los docentes del área de ciencias de la institución, el rector del colegio como máxima autoridad de la institución y cerca de los 1100 estudiantes que están matriculados en esta institución en el municipio de Calarcá, que abordaran el tema de la depredación y los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico en el grado sexto de secundaria, donde los respectivos resultados quedan documentados para la institución.

Capítulo 3: Objetivos

Objetivo general

Identificar la relación que se establece entre el desarrollo de niveles argumentativos y la transformación de los modelos explicativos del concepto depredación en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Calarcá.

Objetivos específicos

- Caracterizar el nivel argumentativo inicial que poseen los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Calarcá Quindío.
- Aplicar el instrumento de validación de niveles argumentativos utilizados para categorizar las respuestas de los estudiantes acerca del modelo explicativo utilizado y de los argumentos presentados luego de realizada la intervención en el aula.
- Realizar seguimiento de la transformación en los niveles argumentativos de los modelos explicativos de los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Calarcá Quindío sobre el concepto depredación.

Capítulo 4: Marcos de Referencia

En el presente capítulo se va a presentar referencias en materia de la didáctica y uno de sus campos de investigación, la argumentación, definiendo su concepto y alcances, seguido de la conceptualización de la argumentación en las ciencias naturales y finalmente la delimitación de modelos argumentativos y explicativos.

4.1 Antecedentes

Desde la década de los 80's se empezaron a realizar investigaciones de comprensión de lectura en textos argumentativos utilizando estrategias didácticas, así como los objetivos necesarios para mejorar la comprensión de lectura en niños de quinto de primaria en adelante y los recursos didácticos para lograr ese objetivo. Diez años después, las investigaciones se empezaron a enfocar en revisar la capacidad argumentativa de los estudiantes cuando leen los textos asignados en varias áreas del conocimiento, lo cual ha estado documentado en varias revistas científicas como Comunicación, Lenguaje y Educación perteneciente a la Universidad de la Rioja y Revista Lenguaje de la Universidad del Valle que tuvieron publicaciones entre 1990-2006 y siguen vigentes realizando investigaciones del tema.

A nivel de política pública en educación, en Colombia para el año 1998 se diseñaron los lineamientos curriculares de la lengua castellana, proponiendo un enfoque de educación formativa, encaminado hacia un espíritu crítico y de desarrollo de capacidades argumentativas en los estudiantes, dado las falencias mostradas en las pruebas de estado ICFES en la interpretación, argumentación y proposición que hacían los estudiantes. En el caso de las ciencias naturales, el Ministerio de Educación Nacional, ha definido los lineamientos curriculares de las ciencias naturales, donde su finalidad en esta área del conocimiento es "...ofrecerle a los estudiantes colombianos la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos..." (Ministerio de Educación Nacional, 2016, p. 10) y

relacionarlos con el ambiente natural y la sociedad, desde una perspectiva holística, donde acude a conceptos teóricos y relaciones entre leyes interconectadas sin restringirse a las relaciones dentro del campo del fenómeno estudiado.

Caballero (2008) evalúa la efectividad de estrategias didácticas para mejorar la capacidad de argumentación de los textos otorgados a niños de quinto grado de primaria de estratos uno y dos, donde se realizó una intervención didáctica de 15 sesiones de textos argumentativos desde el resumen, la indagación de conocimientos previos y la técnica de las preguntas. Los resultados de esta investigación muestran que la realización pruebas de seguimiento posterior a las pruebas didácticas, muestran diferencias de mejoramiento entre el estado inicial con respecto al nuevo escenario.

Ruiz et al (2015) proponen un modelo argumentativo para las ciencias naturales, donde se contempla un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su propio desempeño por parte del docente para enseñar a sus estudiantes. Mediante técnicas de investigación cualitativa, se hizo un cuestionario de seis preguntas y entrevistas a cinco profesores, para indagar los procesos argumentativos usados en clase para enseñar a sus estudiantes y las actividades utilizadas para evaluar los conocimientos enseñados, donde concluyeron que el docente puede fortalecer las competencias argumentativas de sus estudiantes mediante tres enfoques:

1. *Desde la perspectiva epistemológica:* El modelo argumentativo debe tener en cuenta la construcción y la actualización de las teorías científicas, y de igual forma la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Otro aspecto a incluir es la argumentación como una competencia a desarrollar en el salón de clases, desde lo conceptual, como de lo práctico.
2. *Desde la perspectiva conceptual:* El modelo debe contener tres aspectos indispensables, como son la aceptación de la argumentación como un proceso social y

dialógico que conlleva a reconocer al sujeto conocedor del saber por parte del aprendiz, luego la relevancia y el uso intensivo del lenguaje de las ciencias naturales para favorecer los espacios de debate y discusiones con respecto al tema enseñado y por último, aceptar los contenidos enseñados en el aula, reconociendo el contexto en el que se enseña y que tenga un significado para sus vidas.

3. *Desde la perspectiva didáctica:* La aceptación de la clase desde la argumentación, indistintamente del marco teórico orientador, seguido de una pregunta como dinamizadora de “un modelo comunicativo intensivo, en el cual el docente acerca la ciencia a los estudiantes y prioriza el modelo interactivo dialógico de debate y construcción de significados” (Ruiz et al, 2015, p. 643). Aspectos relevantes adicionales en la didáctica, se incluye también la valoración de la naturaleza conceptual como la naturaleza contextual, social, política y cultural que se da en el aula de clase y que relaciona los contextos al estudiante como ser cognoscente y social.

Estudios realizados por Cardona (2008) se enfocaron en la caracterización de modelos argumentativos con estudiantes en la solución de problemas de genética, utilizando una metodología descriptiva durante un semestre utilizando siete pruebas escritas y orales en cuatro estudiantes. El procesamiento de la información se utilizó mediante análisis de discurso y de contenido a las respuestas. Los resultados del trabajo mostraron la utilización de un modelo explicativo enfocado en los modelos preformista, epigenista y de fusión de caracteres y las estructuras argumentativas más utilizadas fueron la conclusión - justificación y datos – conclusión.

Ravanal et al (2013) tomaron una muestra de 30 estudiantes de secundaria y evaluaron sus escritos sobre el uso de sustancias químicas que aumentan la masa muscular de las personas, producidos por ellos y evaluados por ocho profesores de biología, mediante la estructura de

argumentación de Toulmin. Los resultados muestran que los textos utilizan la justificación utilizando conector como el ya que, y el porque. También se encontró que los profesores evaluadores no disponían de un criterio único a la hora de evaluar un texto argumentativo, encontrándose que los atributos utilizados por los estudiantes son de connotación verbal y coloquial en el uso de conceptos científicos y en su explicación, resultados que difieren a la noción de argumentación científica que se debe promover en los estudiantes.

Olaya (2017) realizó una investigación para describir los procesos argumentativos a través de prácticas de laboratorio de química en la institución educativa La Pradera mediante la enseñanza del modelo argumentativo de Toulmin, donde observó un mejoramiento en el uso de niveles argumentativos posterior a la utilización de la práctica. Resultados adicionales del trabajo, permitieron identificar que los factores que afectaban negativamente a la hora de argumentar sus conocimientos, se debían a fallas en la coherencia y estructura de sus ideas en el momento de distinguir el nivel de significados entre lo cotidiano y lo científico.

El Instituto de Educación Pedagógica de Bogotá (IDEP) en el año 2001 creó el documento para las escuelas distritales denominado “Desarrollo de estrategias argumentativas escritas, en niños de Tercero a quinto de Básica Primaria”. Vladimir Nuñez Camacho y Armando Mora Bustos contemplan en este documento el uso de las técnicas argumentativas, se pueden aumentar a medida que el niño crece y que no dependen solo del interlocutor, sino por representaciones socio-culturales, por sistemas de valor y opiniones asumidas para ser compartidas por el estudiante (Nuñez y Mora, 1999).

Dentro de sus objetivos, busca definir las acciones institucionales que un colegio implementa para favorecer el desarrollo de la argumentación y analizar comparativamente las estrategias pedagógicas usadas en el aula, para favorecer el desarrollo de argumentación de los niños. Los resultados del documento institucional, indican que las acciones como salidas

pedagógicas y eventos de carácter científico favorecen la argumentación, a través de diálogos, preguntas, descripciones y comentarios de las experiencias.

4.2 Marco Teórico

A continuación se hace el desarrollo de los conceptos teóricos más importantes que se van a utilizar en la investigación, para la ejecución del instrumento de medición de niveles argumentativos en los estudiantes de sexto grado de la institución educativa Antonio Nariño, representado en tres bloques principales: Argumentación y modelos argumentativos como referente general, luego el segundo bloque contextualizado al trabajo, con base en modelos argumentativos a nivel escolar y en las ciencias naturales y a nivel escolar y por último los modelos explicativos y su delimitación para la construcción de teorías en las ciencias.

Argumentación.

Existen múltiples conceptualizaciones de la argumentación, la cual se define como un proceso en el que propone una razón a favor o en contra de una proposición a partir de la discusión de un tema. Cuenca (1995) explica también que es una interacción comunicativa en que los alumnos y docentes confrontan sus conocimientos sobre un determinado tema de estudio. Toulmin (1969) define la argumentación como una actividad total de plantear pretensiones, cuestionarlas, respaldarlas con pruebas, criticando esas razones y refutando esas críticas, lo que da por resultado una opinión o un pensamiento más dialéctico para la exposición de un concepto, una idea, una tesis o antítesis. Esto implica que “la argumentación es una actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión, y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten” (Sardà, 2003, p. 123, citado en De Gamboa, 2009, p. 5).

Toulmin, Rieke & Janik (1984) declaran que la construcción de la argumentación implica la negociación de significados, como resultado de un diálogo donde se sostiene una

afirmación, conclusión o punto de vista, donde se deben exponer razones, preguntar sobre la importancia de esas razones y enfrentar objeciones que se puedan presentar. Definiciones adicionales al concepto de argumentación, lo propone Solé (1994), donde explica cómo un proceso constructivo de significados de la información que recibe, cómo de los conocimientos que tiene con antelación el lector. A partir de ello se da un proceso de inferencia y predicción de la lectura, en el que se incluye el proceso de control y comprobación de lo que se está atendiendo. Ante ello, la argumentación resulta ser un factor que busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Como lo menciona Chamizo (2007), se ha reconocido el papel de incluir la argumentación en la enseñanza de las ciencias ante la ineficiencia en las formas tradicionales de la educación, implicando mejorar el uso de lenguaje para argumentar de forma competente y ello requiere herramientas y prácticas en el salón de clases. La importancia de la argumentación en el conocimiento es ampliamente reconocida en la comunidad académica. Jiménez, Bugallo y Duschl (2000) sostienen que la argumentación es importante en las ciencias dado la necesidad de generar y justificar enunciados y acciones destinados a explicar y comprender los fenómenos de la naturaleza. Ante ello, es importante crear espacios de discusión en el salón de clase, donde el estudiante haga argumentaciones relacionadas a los temas de las ciencias y que incida sobre el contexto en el que se genera este proceso educativo.

Modelos Argumentativos.

Los modelos argumentativos, constituyen la estructura con la cual una idea es presentada de manera explícita y sustenta un conjunto de argumentos o razones lógicas que generan como resultado una conclusión que confirma la tesis propuesta, teniendo en consideración un contexto académico, temporal y espacial. Estos modelos son aplicados, a fin de evitar una

enseñanza basada en la memorización y las posturas pasivas del conocimiento por parte de los estudiantes. Los modelos argumentativos están compuestos de la siguiente estructura general:

1. **Pretensión:** Punto de inicio y de finalización de proceder la argumentación.
2. **Datos:** Constituyen las razones a favor de la pretensión, que deben estar fundamentados y ser relevantes.
3. **Condiciones de refutación:** Hacen parte de los aspectos que refutarían la pretensión señalada.

Para Toulmin (2007), un argumento es la consecuencia de la coordinación de tres componentes esenciales a la hora de explicar un enunciado (conclusión, pruebas y justificación) y de la utilización de aspectos auxiliares y secundarios en el argumento (Conocimiento básico, Calificadores modales y Refutación). El respectivo modelo de argumentación de Toulmin (2007) se fundamenta en el uso de datos para lograr conclusiones justificadas que contiene seis aspectos claves: conclusión, datos, garantías, respaldos, calificadores modales y refutaciones. A continuación, se presentan los componentes de todo modelo argumentativo, con base en la descripción (Restrepo, Guzmán y Romero, 2013, p. 79).

Tabla 1. *Modelo de Argumentación de Toulmin.*

Elemento	Descripción
Conclusión	Es la tesis a defender en forma oral o escrita.
Datos	Son los hechos que constituyen evidencias sobre la que se construye el argumento.

Garantías	Son razones que se usan para justificar las conexiones entre los datos y la conclusión.
Soportes, respaldos	Son los fundamentos o bases en que sostienen las garantías de inferencia.
Cualificadores modales	Le confieren fuerza a las garantías y pueden ponerlas en entredicho con una refutación o contraargumento.
Refutadores	Son las expresiones que ponen en entredicho las conclusiones.

Fuente: Restrepo, Guzmán y Romero (2013)

Ruiz et al (2015) explican que la argumentación mediante niveles, como categorías de explicación de una tesis facilita en primer lugar, la transferencia de los conocimientos apprehendidos en el escenario escolar y, en segundo lugar, que cada individuo integre a sus acciones; habilidades, actitudes, valores y procesos reguladores para intervenir y construir parte de la realidad social. Como resultado, se busca que la construcción de niveles argumentativos genere un aprendizaje argumentativo, definido por la UNICEF (2016) como la relación entre el contenido temático de un saber científico en particular (asignatura) y la pedagogía que el profesor tiene para hacer que otros la entiendan con la vida cotidiana. La UNICEF (2016), plantea desde su perspectiva que el docente debe estar inmerso dentro de tres tipos de conocimiento: conocimiento del contenido temático de la asignatura, conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento curricular.

Tamayo (2014) considera que lograr un aprendizaje fundamentado en argumentaciones, en el contexto del aula, se produce mediante procesos lentos y graduales, que las representaciones que realicen los estudiantes son el punto de partida para los posteriores aprendizajes. Los aprendizajes en dominios específicos requieren de procesos de enseñanza específicos. El autor establece algunas características que hacen parte del aprendizaje en

profundidad que son: La argumentación, solución de problemas, usos del lenguaje, múltiples representaciones, auto-regulación y motivación.

Argumentación en Ciencias Naturales.

“La argumentación en ciencias es un proceso dialógico y una herramienta fundamental para la construcción de comprensiones más significativas de los conceptos abordados en el aula” (Ruiz et al, 2015, p. 629). Para el caso de las ciencias naturales, se considera la argumentación como la capacidad cognitiva y comunicativa necesarias para producir, evaluar y aplicar ciencia (Buitrago, Mejía y Hernández, 2013). Ante esto, Ruiz et al (2015) señalan la importancia del docente en profundizar un modelo de enseñanza en la argumentación de las ciencias, teniendo en la cuenta aspectos epistemológicos, conceptuales y didáctico. La identificación de estos tres aspectos desde el desempeño como del pensamiento del profesor, le permite crear un modelo argumentativo para enseñar.

Se deben implementar estrategias pedagógicas y didácticas, tales como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en proyectos, autoaprendizaje y aprendizaje por descubrimiento, que permitan a los estudiantes el ejercicio de procesos y actitudes democráticas, en espacios para la crítica y las discusiones. “Se trata de enseñar y aprender a fundamentar decisiones y apoyar justificaciones y refutaciones” (Henao, 2008, 59). En últimas, la pretensión es formar ciudadanos que se interesen por los estudios y los debates científicos y tecnológicos. (Toulmin, 2007).

Driver y Newton (1997) explican que la construcción de conocimiento en las ciencias naturales, ocurren espacios de discusión donde se buscan alternativas, se ponderan las evidencias e interpretan textos, con el fin de evaluar la viabilidad de las conclusiones potenciales, creando como resultado la creación de argumentos científicos. Ello implica que la aprobación de una teoría debe pasar primero por la argumentación y está sujeta a futuras

argumentaciones y validaciones para mantener su vigencia, siendo en caso contrario necesario nuevas discusiones que generen la creación de nuevos conocimientos desde lo científico.

Jiménez (1998) explica para el caso de la biología, la enseñanza conlleva reconocer los diferentes modelos que pueden explicar adecuadamente un evento o fenómeno en un contexto particular, y poder sustentar la elección de uno de ellos, reconociendo sus límites y defenderse ante los contra argumentos que se presenten en los procesos de interpretación y comprensión de la realidad del entorno natural y los seres vivos.

Ruiz et al (2015) explican que la enseñanza en la argumentación en las ciencias naturales, debe llevar contenidos que permitan la expresión libre y espontánea de los saberes y de los contenidos desde el contexto de lo cotidiano, propiciando en el aula de clase los siguientes escenarios detallados:

- La valoración de la interacción dialógica entre las personas y apoyar los debates con pruebas y afirmaciones.
- La generación de ambientes argumentativos, tarea que compete tanto al profesor como a los estudiantes.
- Promover en el aula actitudes de respeto y de escucha hacia el otro.

Para la realización de las estrategias didácticas utilizadas por los profesores, es necesario que el debate tenga preguntas de naturaleza causal y predictiva. Lo anterior ayuda a que los estudiantes participen en discusiones que traspasen la mera descripción de los fenómenos o hechos y se conviertan en discusiones en las cuales sea necesario mostrar pruebas que soporten sus participaciones.

A continuación, se presenta un cuadro del proceso de enseñanza argumentativa en las ciencias naturales desde lo conceptual:

Momento de análisis	Uno	Dos	Tres	Cuatro
Concepto de argumentación en ciencias	Argumentar en ciencias supone deducir, sacar en claro ...para que se llegue a una buena comunicación.	Argumentar... teniendo en cuenta el valor del respeto y la escucha, partiendo de lo cotidiano.	Argumentar... al expresar cada uno lo que considera ...y presentan evidencias ...al ser capaces de tomar decisiones (.) del trabajo en grupo	Argumentar... es expresar lo que comprenden desde su propia cotidianidad, refutar conceptos si es necesario, decir el por qué de las cosas, y explicar generando un ambiente de socialización ...
Tipo de contenidos	Materiales: Todo lo que podemos ver... todo lo que ocupa un lugar en el espacio.	Aprovecham uede aprovecharse para...	...por eso cuando encendemos la radio por esta razón podemos oír el sonido de un tren antes de que pase por nuestro lado.	

Figura 1. *Caracterización del docente, del aspecto conceptual.*

Fuente: Ruiz et al (2015).

Argumentación en Educación Escolar.

Para el caso de López y Quiñones (2007), hacen una reflexión del trabajo en las áreas de ciencias naturales en la docencia y en los textos escolares que se redactan para la educación básica, donde concluyen que se deben abordar las competencias científicas mediante el uso de textos argumentativos como medio de comunicación del conocimiento a los estudiantes, donde la comprensión es hecha de forma constante, encaminada a generar procesos cognitivos y actitudes al autoaprendizaje, mediante la crítica para lograr un mejor entendimiento de la realidad natural y social.

Desde la perspectiva dialógica, la argumentación en la escuela se afecta por las condiciones de la situación social de los estudiantes en las que son llevadas a cabo

incluyendo, los interlocutores, la calidad de la infraestructura, los objetivos comunicativos En los salones de biología y las ciencias naturales, las posibles situaciones no pertenecen a un único grupo de estudiantes comentando a sus profesores que tanto conocen de los temas enseñados. Estas comunicaciones pueden tomar otras formas, desde un compañero, una autoridad del colegio, el profesor de otra materia, causando una transmisión en movimiento y creativa de las explicaciones que pueden dar cuenta de un manejo de los contenidos, siendo una fuerte contribución en el manejo de la argumentación en los estudiantes. (Revel y Audúriz, 2014).

Modelos Explicativos

Los modelo explicativos se usan cuando un sistema o un proceso que se busca detallar desde el punto de vista teórico, es bastante extenso, siendo necesario construir otro sistema que sea útil para el estudio del primero. Los modelos explicativos constituyen sistemas que cumplen los supuestos establecidos en una teoría, y permite entender algo que es bastante complejo o desconocido. Estos modelos, se construyen como el resultado de relaciones semánticas entre la teoría y los objetos, donde se busca hacer una representación posible del mundo físico, real pero también de manera incompleta. Se pueden explicar ciertos fenómenos con estos modelos a través de la información contenida en datos obtenidos con anterioridad.

Estos modelos suelen ser parte de la teoría, al intentar describir y explicar las características esenciales de alguna clase específica de hechos. El modelo no pretende describir toda la realidad, debido a que es cambiante y también a que una parte de los componentes que lo conforman, son exógenos, es decir, desconocido por parte del investigador. Castañeda (2010) presenta los siguientes alcances de un modelo explicativo:

- Los modelos son la imagen que se tiene del esquema objetivo.

- La corroboración empírica de un modelo no constituye una prueba directa de una teoría, sino la prueba de la efectividad del modelo.
- Una teoría puede implicar imaginar distintos modelos antes que este sea considerado no adecuado al tema de estudio.
- Los resultados de un modelo van precisando el desarrollo de la teoría.
- Los modelos implican la existencia de hipótesis, mecanismos de corroboración de esas hipótesis y el apoyo de otras teorías para describir los supuestos del sistema.

Samaja (1993) hace una delimitación de lo que se considera modelo explicativo aplicado a las ciencias, como una simplificación de la realidad a partir de un sistema más resumido que sirve para explicar un fenómeno natural:

El trabajo científico comienza confrontando la experiencia espontánea con ciertas otras realidades, cuya relación de analogía hace posible obtener una primera visualización de la estructura posible, la cual hubiera sido, de no mediar ese modelo, invisible. El proceso de descripción científica constituye, entonces, una primera reelaboración de la experiencia espontánea, en la medida en que traduce los hechos a “hechos” que se recortan a la luz de estos modelos” (Samaja, 1993, p. 32).

Los tipos de modelos utilizados en las ciencias para explicar teorías y corroborarlas de manera empírica son los modelos simbólicos y materiales.

Los modelos simbólicos son propuestas teóricas construidas en fórmulas matemáticas coordinados que describen un segmento de la realidad objetiva pero lo más relevante de todo el sistema estudiado.

Los modelos materiales son construcciones físicas, que van desde imágenes, gráficas, formas plásticas entre otras que muestran visualmente las cualidades objetivas supuestas en la teoría.

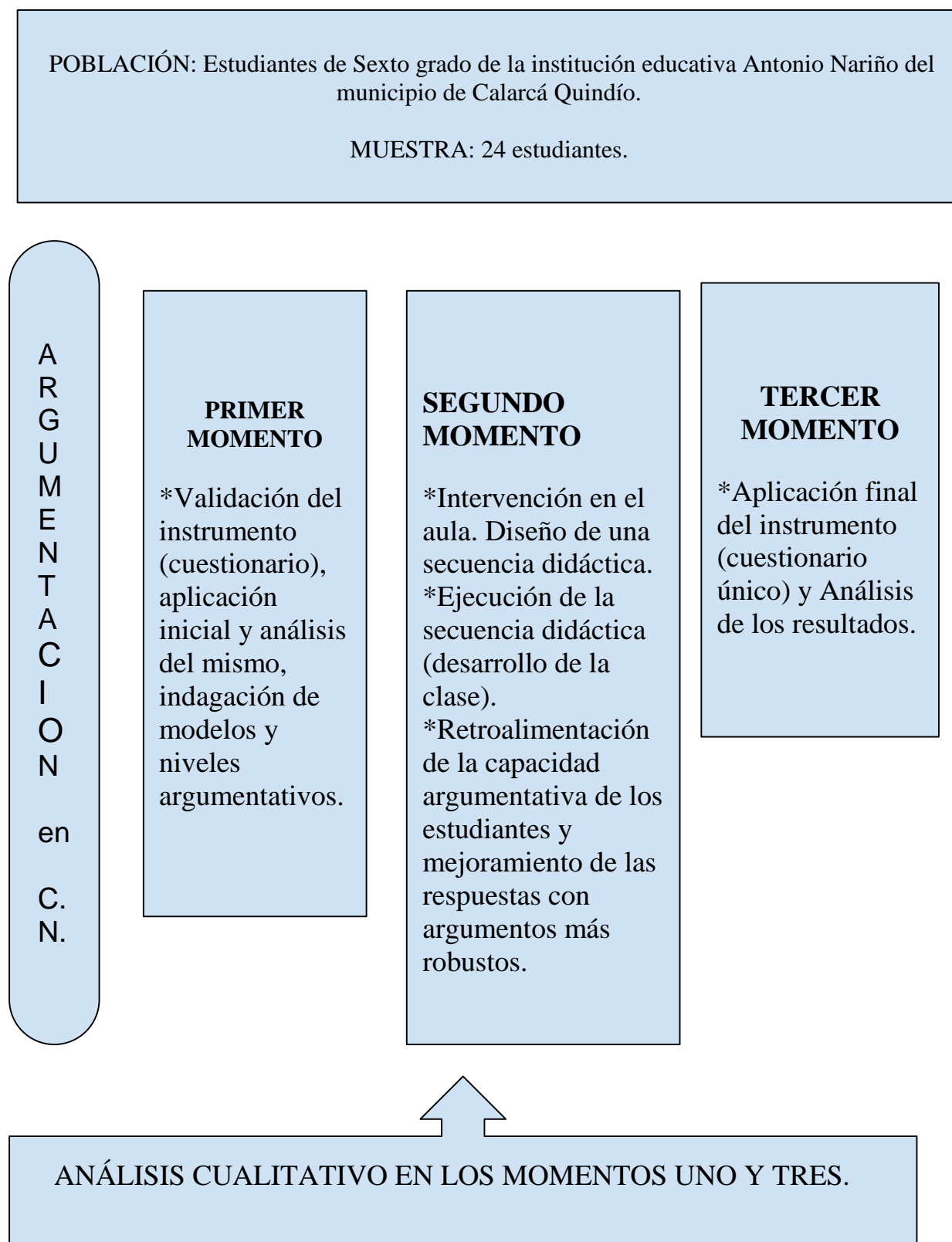
Capítulo 5: Metodología

En el presente capítulo se detalla la metodología a utilizar, la descripción del instrumento de investigación con el cual se va a recolectar los resultados, los tres momentos en que se evalúa la argumentación de los estudiantes del concepto de depredación y criterios con que se miden cada nivel de argumentación del primer al octavo nivel, según el modelo explicativo de flujo energía y equilibrio ecosistémico.

5.1 Metodología

La metodología utilizada en éste trabajo, se realiza en el campo de la investigación cualitativa, que permite comprender e interpretar el desarrollo del proceso. La estructura de la investigación es de tipo experimental de carácter pretest – tratamiento – posttest, utilizada para encontrar un diagnóstico, para luego realizar unas recomendaciones y con base en ello realizar una última prueba para medir el cambio en la capacidad de argumentación por parte de los estudiantes.

La unidad de trabajo analizada en este trabajo, constituye el grado sexto de la institución educativa Antonio Nariño del municipio de Calarcá Quindío, con un tamaño de muestra de 24 estudiantes, que cursan el respectivo grado en el año 2016.



Tipo de Investigación: CUALITATIVA

Figura 2. Esquema metodología del concepto de depredación Institución educativa Antonio Nariño.

5.2 Perspectiva

Descriptiva - Comprensiva: Esta investigación se basa en una perspectiva de la descripción y entendimiento de los niveles argumentativos del concepto depredación, utilizando modelos explicativos existentes, ya que los estudiantes son sujetos activos dentro del proceso y junto con el docente son elementos intrínsecos de la investigación. Se centra en la relación sujeto - sujeto, permitiendo establecer un contacto directo con actores y escenarios. Se busca relacionar los niveles argumentativos con los modelos explicativos en ciencias naturales para mejorar la argumentación en sus respuestas y les permita comprender de una forma más amplia el concepto de depredación. En este proceso se utiliza el método descriptivo e inductivo para alcanzar los procesos de argumentación en los sujetos de estudio.

El respectivo enfoque cualitativo de este trabajo, se refiere desde la mirada naturalista, fundamentada e interpretativa donde se está incluyendo una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios de carácter no cuantitativo (Grinnell, 1997), que siendo para este caso, dos modelos explicativos de la depredación desde la mirada del flujo de la energía y del equilibrio ecosistémico. Dentro de las características más relevantes de la investigación se destacan:

1. El investigador hace la recolección de los niveles argumentativos de los estudiantes mediante la indagación de conocimientos previos del concepto y su argumentación con preguntas brindadas a los estudiantes.

La definición de estos niveles argumentativos están contruidos según los siguientes criterios contemplados por Ruiz et al (2015).

El nivel de argumentación tiene un macro nivel correspondiente al nivel del texto considerado como un todo. Este macro nivel contiene:

- Estructuras formales.

- Estructuras semánticas globales.
- Estructuras pragmáticas.

Contiene un micronivel o local que corresponde al nivel de los enunciados que lo compone:

- Estructuras locales o formales compuestas por oraciones.
- Microestructuras semánticas compuestas por proposiciones.
- Microestructuras pragmáticas compuestas por actos.

Tomando como base la rejilla de argumentación de Ruiz et al (2015), se presentan los ocho niveles de argumentación:

Tabla 2. *Niveles argumentativos.*

Nivel	Característica	Valoración
1	Comprende argumentos que solo presentan una o más conclusiones o presentan datos.	ARG, CONCLUSION O DATO
2	Aquellos argumentos en los que se identifican con claridad los datos y una o más conclusiones, presentando poca o ninguna relación entre estos dos elementos.	ARG., DATOS, 1 CONCLUC. SIN CONEXION
3	Aquellos argumentos en los que se identifican con claridad los datos y una o más conclusiones, presentando relación fuerte entre ellos.	ARG. -, DATOS, 1 O MAS CONCLUC. CON RELACION
4	Argumentos en los que se identifican con claridad los datos, una o más conclusiones y al menos una justificación, que intenta relacionar los elementos anteriores	ARG., DATOS, CONCLUC, JUSTIF.
5	Argumentos en los que se identifican con claridad los datos,	ARG., DATOS, CONCLUC,

	una o más conclusiones y al menos una justificación que relaciona claramente los elementos anteriores	JUSTIF., CON RELACION
6	Argumentos en los que se identifican con claridad los datos, conclusiones, justificaciones y/o refutaciones con coherencia entre dichos elementos.	ARG., DATOS, CONCLUC, JUSTIF O REFUTACION
7	Argumentos constituidos por datos, conclusiones, justificaciones y respaldo teórico, con coherencia entre dichos elementos.	ARG., DATOS, CONCLUC, JUSTIF., RESPALDO TEÓRICO
8	Argumentos en los que se identifican datos, conclusiones, justificaciones, respaldos, contraargumentos y calificadores, con coherencia entre dichos elementos.	ARG., DATOS, CONCLUC, JUSTIF., RESPADO TEORICO, CONTRAARGUMENTOS

Fuente: Ruiz et al (2015).

2.

Bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltar” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa que ocurre con frecuencia denominada teoría fundamentada (Esterberg, 2002, citado en Hernández et al, 2006, p. 17).

Donde mediante una aproximación inductiva, explora y describe como los alumnos de sexto entienden el proceso de argumentación de la depredación con respecto a los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico, para luego llegar a una conclusión general de la enseñanza del concepto de depredación.

San Martin (2014) explica que el investigador que utiliza la teoría fundamentada en su investigación, logra tener flexibilidad al tener capacidad de dirigir la investigación según las necesidades del campo y realiza una crítica constructiva de sus pares, apoyándose en el intercambio de ideas sustantivas y teóricas. Otro aspecto importante a tener en consideración,

es como lo señala Strauss y Corbin (2002), que al existir una mayor sensibilidad con la pertinencia teórica de ciertos conceptos, más propenso de ser reconocido las dimensiones de estos conceptos en la información encontrada.

Para el desarrollo de este procedimiento, la construcción intersubjetiva entre los investigadores del trabajo y los estudiantes fue importante para la construcción de los modelos explicativos. Para ello, el primer paso fue hacer una indagación de los conocimientos que ya tenían los estudiantes, a partir de ello hacer una retroalimentación, esto con el fin de desarrollar el mejor modelo explicativo que se desprende del contexto investigado y no someter a los estudiantes a un único razonamiento deductivo apoyado en un marco teórico previo (Charmaz, 2008).

3. Se hace una interacción directa con los estudiantes que realizaron el cuestionario, donde el investigador realizó preguntas generales y abiertas, que incluyen material visual relacionado al tema, de cómo hace la interpretación, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito y verbal, los cuales describe y analiza y los convierte en temas, esto es, conduce la indagación de una manera subjetiva y reconoce sus tendencias personales (Todd, 2005, citado en Hernández, 2006, p. 9).

Para el caso del enfoque descriptivo de esta investigación, se busca detallar los fenómenos, situaciones, contextos y eventos en el proceso de enseñanza del concepto de depredación en la asignatura de ciencias naturales. En el caso de Hernández, Fernández y Baptista (2006) la descripción de un estudio implica recoger información de manera independiente sobre los modelos explicativos utilizados y con qué nivel de argumentación está dando respuestas sobre el concepto de depredación utilizado en este trabajo, los modelos explicativos de flujo de energía como equilibrio ecosistémico.

A continuación, se presenta los respectivos niveles argumentativos para cada modelo explicativo que sirvieron de referencia para evaluar las respuestas otorgadas por los estudiantes, utilizando como referencia la rejilla de argumentación de Ruiz et al (2015), la cual se construye con base en el análisis del discurso del docente, con un enfoque inductivo, donde se corresponde a la nominación y descripción de categorías en función de palabras claves que se encuentran en el libro de ciencias naturales utilizado por el profesor y que incluye la palabra depredación o depredador.

Tabla 3. *Niveles argumentativos por modelo explicativo.*

Nivel	Flujo de energía	Equilibrio ecosistémico
1	Enuncia frases que presentan solo la descripción de la transmisión de energía	Menciona el concepto de los sistemas y el equilibrio para explicar equilibrio del ecosistema.
2	Identifica situaciones que conectan el flujo de energía con los procesos biológicos	Definen con claridad los datos y una o más conclusiones, acerca de la alteración del equilibrio biológico
3	Oraciones articuladas donde se describe el flujo de energía y su pérdida en cada nivel	Declaraciones en los que se explica con claridad los datos y conclusiones del estado del equilibrio ecosistémico presentando relación fuerte de los agentes de desequilibrio ecológico
4	Valoraciones donde se Identifica el flujo de energía entre los distintos niveles de la cadena alimenticia	Valoraciones en los que se identifican con claridad los datos, una o más conclusiones y al menos una justificación, que intenta relacionar los elementos anteriores de equilibrio ecológico y factores de alteración de este
5	Construcción de afirmaciones en los que se explica el número de niveles por otro tipo de relaciones	Construcción de afirmaciones en los que se identifican con claridad los datos, una o más conclusiones y al menos una justificación que relaciona claramente el desequilibrio ecosistémico y sus causas

6	Evaluación de oraciones y significados en los que se identifican con claridad los datos, conclusiones, justificaciones y/o refutaciones con coherencia entre relaciones de la cadena trófica y la transferencia de energía	Evaluaciones en las relaciones de los seres vivos en los que se identifican con claridad los datos, conclusiones, justificaciones y/o refutaciones con coherencia entre los depredadores y el equilibrio de ecosistemas
7	Argumentos constituidos por datos, conclusiones, justificaciones y respaldo teórico, con coherencia entre dichos elementos que clarifican toda la cadena energética en el flujo de energía	Argumentos constituidos por datos, conclusiones, justificaciones y respaldo teórico, de los conceptos depredación, cadena alimenticia, hábitat y ecosistema
8	Argumentos en los que se identifican datos, conclusiones, justificaciones, respaldos, contraargumentos y calificadores, con coherencia entre dichos elementos que identifican todo el modelo explicativo de flujo de energía	Argumentos en los que se identifican datos, conclusiones, justificaciones, respaldos, contraargumentos y calificadores, con coherencia entre dichos elementos que integran el equilibrio del ecosistema, sus actores, funciones y posibles escenarios de cambio ante un cambio de los depredadores

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo como base una unidad de trabajo de 24 alumnos, se detallan las respuestas para explicar el concepto de depredador y su función dentro de un ecosistema, según el modelo explicativo de flujo de energía o equilibrio ecosistémico, teniendo en la cuenta desde lo descriptivo y lo comprensivo de cada argumentación.

En el desarrollo del trabajo se presentan tres momentos: primero, se identifican modelos explicativos y niveles argumentativos descritos por los estudiantes, a partir del instrumento de recolección de información y análisis, en este caso un cuestionario, en el cual se diseñaron preguntas que permiten a los estudiantes responder de forma argumentativa, acerca de la depredación. En el segundo momento se realiza una intervención con base en los resultados

del primer momento, a partir de la construcción y aplicación de una secuencia didáctica. Para el tercer momento se aplicará de nuevo el cuestionario, donde se evaluará si existió un mejoramiento desde el punto de vista de los niveles argumentativos que usaron los estudiantes, al igual que cambios en el modelo explicativo planteado en sus respuestas.

5.3 Unidad de Análisis y de Trabajo

La unidad de trabajo se detalla a continuación teniendo en consideración, recursos, condiciones previas y resultados esperados del ejercicio didáctico que se va aplicar a los 24 estudiantes de grado sexto de básica secundaria de la Institución Educativa Antonio Nariño, del municipio de Calarcá, Quindío.

- a) **Caracterización de unidad trabajo:** 24 Estudiantes de grado sexto, con una edad promedio entre los 11 y los 12 años, con conocimientos básicos de ciencias naturales, con claridad en los conceptos de ecosistema, cadena alimenticia y ecología.
- b) **Duración total aproximada:** El respectivo ejercicio, tiene una duración de tres horas, de las cuáles están distribuidas en un primer ejercicio que toma una duración de una hora, un segundo ejercicio de retroalimentación de una hora y el último ejercicio didáctico con duración de una hora.
- c) **Capacidades terminales del trabajo:** Se espera mostrar los conocimientos y habilidades a la hora de argumentar el concepto de depredación, utilizando dos modelos explicativos, flujo de energía y ecosistema, el cual el estudiante puede elegir de manera independiente.
- d) **Contenido:** A continuación, se detallan las condiciones mínimas que debe tener el estudiante a la hora de desarrollar el respectivo ejercicio didáctico.
 - 1. **Concepto:** Depredación.
 - 2. **Procedimiento:** Capacidad de argumentación.
 - 3. **Actitudes:** Trabajo en equipo y respeto en el aula.

4. **Conocimientos previos:** Aprobación de quinto de primaria con curso aprobado de ciencias naturales y enseñanza de modelos explicativos (Flujo de energía y equilibrio ecosistémico).

e) **Actividades:** Son los correspondientes ejercicios didácticos de diagnóstico, retroalimentación y conclusión de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado sexto para utilizar el concepto de depredación con base en el uso de los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico.

f) **Categorías unidad de análisis:** Danhke, (1989) explica que, mediante los estudios descriptivos, se busca dar especificación de las propiedades, las características y el tipo de perfil de las personas, grupos y comunidades (en este caso de los estudiantes de ciencias naturales de sexto grado de la institución educativa Antonio Nariño). Para esta investigación, el concepto sujeto a investigación es el de la depredación, medido por niveles de argumentación del uno al ocho, siendo el nivel ocho el de mayor grado de argumentación, utilizando los modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico, teniendo en la cuenta el grado de complejidad para responder el concepto estudiado, tomando como base a Flick (2007), donde el desarrollo de una argumentación debe incluir una delimitación del concepto, una redacción de esta, una integración de los conceptos y las propiedades para describirlo.

Las tres categorías utilizadas para evaluar las respuestas y calificarlas bajo un nivel argumentativo se van a fundamentar en los siguientes conceptos:

1. Relación entre especies.
2. Relación de sistema y depredador.
3. Relación de cadena alimenticia y depredador.
4. Supervivencia de presa.

Para el caso de la delimitación de modelos explicativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico, se utilizaron las siguientes palabras claves:

Flujo de energía.

- Comida.
- Alimento.
- Hambre.
- Transmisión de energía.
- Presa.

Equilibrio ecosistémico.

- Ecosistema.
- Población.
- Equilibrio Balance.
- Cazador.
- Exceso o eliminación especies.

Los resultados del cuestionario van a estar delimitados bajo estas palabras claves y las definiciones puntuales de los dos modelos explicativos:

- **Flujo de Energía:** la forma en que los seres vivos se mantienen en cuanto a saciar su hambre o necesidad alimenticia en los ecosistemas.
- **Equilibrio ecosistémico:** la forma en que los seres vivos mantienen un equilibrio en los ecosistemas entre presas y depredadores.

Con base en las respuestas otorgadas por los estudiantes en los ejercicios que se van a desarrollar en el trabajo, se procede a realizar una organización previa y reflexiones del patrón de respuestas que tienen los estudiantes para luego asignarlas dentro de los modelos argumentativos como categorías de respuesta.

Por último, se procede a realizar una bitácora de análisis cuya finalidad es documentar paso a paso el proceso analítico, teniendo en la cuenta los siguientes criterios:

- Ideas generales que mencionan los participantes.
- El tono en que expresa las ideas que mencionan.
- Argumentación fundamentada con datos.

5.4 Validación del Instrumento

Para esta investigación, se diseñó y aplicó un instrumento para la recolección y análisis de la información. Para el caso del análisis comprensivo de los modelos argumentativos de flujo de energía y equilibrio ecosistémico, se seleccionó de manera no intencionada y aleatoria tres estudiantes del mismo salón para evaluar este enfoque argumentativo y se incluyen las respuestas de otros tres estudiantes para corroborar lo analizado.

Se diseñó inicialmente un cuestionario alusivo al tema: DEPRDACION, el cual se aplicó como pilotaje en una muestra de diez estudiantes de grado sexto de básica secundaria de la misma institución, con el fin de validar el instrumento, luego se analizaron las respuestas dadas por los estudiantes, lo que permitió seleccionar aquellas preguntas que resultaron funcionales para el propósito planteado, de modo que permitieran identificar la capacidad de argumentación en los estudiantes. La validación de esos resultados se hizo a través de los expertos de la línea de investigación del Macroproyecto de Ciencias Naturales de la Maestría en Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira, los cuáles confirmaron la consistencia de las preguntas y de las respuestas iniciales que dieron los estudiantes.

Luego de tener el cuestionario definitivo se aplicó en el grupo completo de estudiantes del grado sexto antes de implementar la secuencia didáctica sobre el tema en particular. Semanas después se aplicó por segunda vez el mismo cuestionario donde se evidenció el cambio en los niveles argumentativos de los estudiantes.

5.5 Diseño y Aplicación Del Instrumento

A partir del cuestionario se puede valorar los niveles alcanzados dentro del aula de clase, convirtiéndolo en una herramienta muy efectiva para valorar la metodología aplicada por los docentes. Es así como se observa que la pregunta en el aula permite entre otras cosas desde lo didáctico, como explica Ruiz et al (2015):

- Focalizar la atención de las y los estudiantes.
- Potenciar la comprensión de los contenidos.
- Mejorar e implicar la participación de los estudiantes en las actividades de la clase.
- Construir debate.
- Motivación a las y los estudiantes a construir nuevos conocimientos.

Un modelo argumentativo desde lo didáctico debe contemplar las siguientes características, donde se incluyan los modelos teóricos, el uso de preguntas que dinamizan la discusión y la incorporación al estudiante en la discusión. Las características a buscar en la intervención realizada son las siguientes:

En lo didáctico, el modelo debe reconocer tres aspectos relevantes. Para empezar, la aceptación de la clase desde una perspectiva argumentativa, independientemente de marcos teóricos orientadores. En segundo lugar, el reconocimiento de la pregunta como dinamizadora de un modelo comunicativo intensivo, en el cual el docente acerca la ciencia escolar a sus estudiantes y prioriza un modelo interactivo dialógico de debate y construcción de significados. En tercer lugar, la valoración del estudiante como sujeto cognoscente, social y contextual. En cuarto lugar, el reconocimiento de la incorporación, en el proceso argumentativo desplegado en el aula de clase, tanto de los procesos como de los productos argumentativos contruidos por los sujetos implicados en los debates y, en quinto lugar, la valoración, en el desarrollo de los procesos argumentativos, de aspectos tanto de naturaleza conceptual como los de

naturaleza contextual, social, política, cultural, estéticas, entre muchos otros. (Ruiz et al, 2015, p. 643).

A continuación, se presenta el instrumento de aplicación para describir los modelos explicativos y el nivel argumentativo de los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Antonio Nariño.

NOMBRE----- GRADO-----

PREGUNTA 1 ¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?

PREGUNTA 2 ¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?

PREGUNTA 3 ¿Elija entre las siguientes figuras, cual presa seria la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes).

Para el caso de la aplicación de la secuencia didáctica, se hizo un debate mediante tres preguntas argumentativas con respuesta inmediata a los estudiantes teniendo en la cuenta los siguientes criterios.

Contenido: A continuación, se detallan las condiciones mínimas que debe tener el estudiante a la hora de desarrollar el respectivo ejercicio didáctico.

1. **Concepto:** depredación
2. **Procedimiento:** Capacidad de argumentación utilizando flujo de energía y equilibrio ecosistémico como modelos explicativos
3. **Actitudes:** Trabajo en equipo y respeto en el aula
4. **Conocimientos previos:** Realización del primer ejercicio de identificación de modelo explicativo y nivel argumentativo.

NOMBRE----- GRADO-----

Pregunta 1. Episodio argumentativo uno: ¿Los depredadores pueden acabar con una especie en un ecosistema?

Para validar las habilidades en función del modelo explicativo de equilibrio ecosistémico, con un tiempo de respuesta de 19 segundos. Para el segundo modelo explicativo, se desarrolló la siguiente pregunta.

Pregunta 2. Episodio argumentativo dos: ¿Los depredadores atacan a las especies de un ecosistema para satisfacer solo sus necesidades alimenticias?

La finalidad de este debate buscaba la generación de nuevos momentos argumentativos con base en las retroalimentaciones realizadas en el primer momento para buscar puntos de mejoramiento.

En la segunda etapa de la secuencia didáctica, se realizó una mesa redonda donde se presentaron dos tesis, en función de los beneficios de la existencia de una araña en un ecosistema y la segunda si traen impactos negativos al entorno, sintetizada en esta pregunta:

Pregunta 3. Las arañas cumplen una función en los ecosistemas. ¿Creen ustedes que esta función de las arañas en el ecosistema es buena o mala?

Las respuestas procedentes de la segunda etapa de la didáctica buscan mejorar la claridad de las ideas, muestra de datos que apoyen esas ideas y justificaciones, lo que los lleva a presentar refutaciones ante las respuestas dadas por algunos compañeros. Todas las respuestas quedaron guardadas en audio para registrar toda la información otorgada por los estudiantes, tiempos muertos en cada respuesta y contraposiciones de los demás estudiantes en la didáctica.

Capítulo 6: Análisis

En este capítulo se detallan los resultados generados en los cuestionarios realizados a los estudiantes de sexto grado de la institución educativa Antonio Nariño y se hace un análisis de la relación entre los niveles argumentativos y los modelos explicativos en los momentos uno y tres.

6.1 Resultados Iniciales

Al aplicar el cuestionario por primera vez dentro de la unidad de trabajo, se observan que el 65,68% de las respuestas, se enfocaron en responder utilizando como modelo explicativo el flujo de energía, mientras un 34,32% restante se utilizó el modelo de equilibrio ecosistémico, donde se observó que a lo largo que pasaban las preguntas, los estudiantes pasaban de modelo ecosistémico a un modelo de flujo de energía.

A continuación, se adjuntan las respuestas de las preguntas en el primer ejercicio:

Tabla 4. *Respuestas estudiantes pregunta UNO Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.*

	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	No sé		
2	Se afecta el equilibrio porque no hay depredadores y la presa no sería comida y se perdería	Nivel 2	Flujo de energía
3	Está disminuyendo porque los depredadores se están comiendo a las presas entonces disminuyen el ecosistema	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
4	El ecosistema está conformado por carnívoros y especies que comen personas como las culebras	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
5	Habría muchos animales y tendrían poco alimento, en cambio el depredador ayudaría en el equilibrio	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
6	Si disminuyeran los depredadores aumentaría la población de presas y el ecosistema estaría desnivelado porque no hay depredadores para cazar	Nivel 2	equilibrio ecosistémico
7	Si los depredadores desarrollan el equilibrio se daña el ecosistema y el balance	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
8	Si se disminuyen los depredadores los otros animales no podrían se daña la cadena alimenticia	Nivel 2	equilibrio ecosistémico

9	<i>Que el equilibrio no volvería a ser el mismo sin depredadores y que el equilibrio se daña</i>	Nivel 2	equilibrio ecosistémico
10	<i>Que el equilibrio se daña si no están los depredadores</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
11	<i>Si no hay depredadores algunos animales se morirían de hambre y las presas no morirían sin los depredadores para comérselos y eso dañaría el ecosistema</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
12	<i>Si no hay presas, los depredadores morirían de hambre y se disminuyen los depredadores y si no hay predadores las cabras no morirían comidas por los depredadores y el ecosistema se disminuyen y se dañaría el ecosistema</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
13	<i>Uno rompería el ecosistema haciéndole daño a los animales no dándoles comida y matando a los depredadores y si uno mata a los depredadores pienso que no habría animales</i>	Nivel 2	Flujo de energía
14	<i>El pez y el venado porque es bueno para el depredador</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
15	<i>Ya no tendría balance, no habría que comer y los otros animales no comerían</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
16	<i>Pues, es como se desequilibrará o dañará la cadena alimenticia, ya que un depredador puede ser un tigre, un león, puma, etc., y estos animales cazan a las cebras, venados, etc., y si se disminuyera una parte de la cadena alimenticia se dañaría y esto afectaría el ecosistema</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
17	<i>Se acabaría la cadena alimenticia y los animales no podrían vivir sin comer</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
18	<i>Se acabaría la cadena alimenticia</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
19	<i>Habría más herbívoros y los herbívoros al comer plantas, se acabarían las plantas y eso mataría a los tres bandos</i>	Nivel 2	Flujo de energía
20	<i>Por ejemplo, si un sapo se alimenta de moscas y no hay moscas el depredador se moriría de hambre</i>	Nivel 2	Flujo de energía
21	<i>Se afectaría mucho porque cada depredador cumple una función en el ecosistema porque sin depredador no habría equilibrio</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
22	<i>Los ecosistemas de los depredadores crean una función de los depredadores, son los que más cazan</i>	Nivel 1	Flujo de energía
23	<i>Porque los depredadores no pueden comer y los que no comen se mueren de hambre</i>	Nivel 1	Flujo de energía
24	<i>Se afectaría si dañamos una cadena alimenticia por decir si disminuyeran las águilas el conejo no tendría quien lo consumiría hay afectaría el ecosistema se rompería la cadena alimenticia</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Respuestas estudiantes pregunta DOS Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.

	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	<i>Porque el depredador necesita de la presa</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico

2	<i>El depredador necesita de la presa para sobrevivir</i>	Nivel 1	Flujo de energía
3	<i>No sé</i>		
4	<i>La serpiente ya había cambiado mucho cuando el ecosistema ya había cambiado, la serpiente había quedado llena</i>	Nivel 1	Flujo de energía
5	<i>El depredador sacia su hambre y evita que haya muchos animales de la otra especie</i>	Nivel 1	Flujo de energía
6	<i>Un ecosistema es como una cadena que tiene una presa y se la comen</i>	Nivel 1	Flujo de energía
7	<i>Por ejemplo, si no hubieran pescados el águila se muere de hambre</i>	Nivel 1	Flujo de energía
8	<i>La relación depredador y presa si aporta a el equilibrio porque así se puede alimentar y la cadena alimenticia no se daña</i>	Nivel 2	Flujo de energía
9	<i>Porque es bueno que estén los dos en el ecosistema, así el equilibrio no se disminuye</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
10	<i>Porque es bueno que también estén los dos en el ecosistema</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
11	<i>El ecosistema mantiene bien porque el depredador no viviría sin la presa</i>	Nivel 1	Flujo de energía
12	<i>El predador necesita mucho de la presa y si no hay presa él se disminuye poco a poco y la presa debe ser comida por el predador y por eso debe ser vivo para que no se dañe el ecosistema</i>	Nivel 1	Flujo de energía
13	<i>Porque ambos se alimentan por una presa y si el león se come a la cebra, la cebra no se lo puede comer</i>	Nivel 1	Flujo de energía
14	<i>Porque en el ecosistema se puede conformar por animales y presas salvajes</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
15	<i>El águila necesita de la serpiente para poder alimentarse</i>	Nivel 1	Flujo de energía
16	<i>Ya que por ejemplo el león se come a la cebra y hay el león se está alimentando y la cebra solo come hierbas y esta sería una cadena alimenticia y yo pienso que un ecosistema tiene que haber una cadena alimenticia para que los animales sobrevivan</i>	Nivel 2	Flujo de energía
17	<i>Porque un animal se come a otro para poder sobrevivir en el medio ambiente</i>	Nivel 1	Flujo de energía
18	<i>Porque un animal se come a otro para poder sobrevivir en el medio ambiente</i>	Nivel 1	Flujo de energía
19	<i>El depredador vence al herbívoro, el herbívoro vence a la planta a si se mantiene la población y no se sobre pobla el ecosistema y se mantiene estable el ecosistema</i>	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico
20	<i>No sé.</i>		
21	<i>Porque si no hubiera depredadores ni presas en el ecosistema</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
22	<i>La relación de cualquier animal es para tener sus necesidades ellos tienen una función para el ecosistema</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
23	<i>Como las lombrices ayudan a las plantas porque ellas hacen huecos y las plantas a veces ayudan al mantenimiento ecológico</i>	Nivel 1	Equilibrio ecosistémico
24	<i>Porque siempre el depredador va a necesitar de su presa para alimentarse y su presa para que la consuman y si halla un buen ecosistema</i>	Nivel 1	Flujo de energía

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Respuestas estudiantes pregunta TRES Cuestionario. Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño.

	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	<i>Tigre y Venado, porque el tigre es un depredador que se puede comer al venado</i>	Nivel 1	Flujo de energía
2	<i>Gato y Ratón, el gato necesita comer del ratón para poder sobrevivir y porque es su instinto</i>	Nivel 1	Flujo de energía
3	<i>Cebra y Tigre, la cebra cuando está comiendo pasto o está tomando agua el tigre la ve distraída entonces ataca a la cebra</i>	Nivel 1	Flujo de energía
4	<i>Serpiente y Rata, la serpiente espera que la rata salga para comérsela cuando la serpiente ya se ha comido a la rata se va</i>	Nivel 1	Flujo de energía
5	<i>Águila y Conejo, el águila es el depredador natural del conejo, el águila puede atrapar con facilidad a su presa ya que tiene unas garras gruesas y duras</i>	Nivel 1	Flujo de energía
6	<i>Tigre y Venado, escogí el tigre y el venado porque siempre el león se va por el venado para comérselo</i>	Nivel 1	Flujo de energía
7	<i>Tigre y Venado, el tigre cuando el venado está comiendo o acostado los tigres los cazan</i>	Nivel 1	Flujo de energía
8	<i>Águila y Peces, yo escogí el águila porque él tiene muchas habilidades de cazar y en cambio el pescado seria la presa porque ellos no tienen para cazar</i>	Nivel 1	Flujo de energía
9	<i>Tigre y Cebra, es tigre porque es sigiloso cazador y la cebra también es sigilosa pero también se distrae fácilmente por eso él la caza fácilmente</i>	Nivel 1	Flujo de energía
10	<i>Tigre y venado, el tigre porque es sigiloso cazador y el venado también es sigiloso y puede escaparse y además si esta distraído el tigre lo puede cazar</i>	Nivel 1	Flujo de energía
11	<i>Tigre y Cebra, yo escogí al tigre y cebra porque el tigre no puede alimentarse sin la cebra y la cebra no puede morir sin el tigre</i>	Nivel 1	Flujo de energía
12	<i>Tigre y Cebra, el tigre es el depredador y la cebra es la presa y el sigma es de África y la cebra también, y el predador busca comida como la cebra para comérsela</i>	Nivel 1	Flujo de energía
13	<i>Tigre y Cebra, el tigre se alimenta de la cebra porque es lo que ellos comen y las cebras les sirven a los leones para sobrevivir</i>	Nivel 1	Flujo de energía
14	<i>Pez y Venado, porque tienen muy buena carne y viven en lugares explicados, los peces están compuestos de carne y otras cosas</i>	<u>Nivel 1</u>	Flujo de energía

15	<i>Venado y Tigre, el león se come al venado para satisfacer sus necesidades para vivir</i>	Nivel 1	Flujo de energía
16	<i>Tigre y Venado, los escogí porque me parece un buen ejemplo ya que el tigre acecha y caza a los venados y tienen una muy buena habilidad para cazar y es un gran depredador</i>	Nivel 1	Flujo de energía
17	<i>Serpiente y Ratón, porque la serpiente se come al ratón y así sobrevive</i>	Nivel 1	Flujo de energía
18	<i>Tigre y Venado, pues yo escogí al tigre como depredador porque él es más fuerte y tiene más agilidad en las patas y al venado como presa porque es más débil para correr y para defenderse del tigre y los depredadores más fuertes</i>	Nivel 1	Flujo de energía
19	<i>León y Cebra, el tigre y la cebra tiene una relación alimenticia muy fuerte ya que la cebra es un animal con mucha carne, el depredador en este caso el tigre saciaría perfectamente sus necesidades alimenticias</i>	Nivel 2	Flujo de energía
20	<i>Tigre y Cebra, pues el tigre se alimenta de la presa que es la cebra</i>	Nivel 1	Flujo de energía
21	<i>Tigre y Cebra, ellos dos son depredadores y presa porque ellos es el que gana la batalla y la cebra necesita de vegetales porque si no hubiera los dos quedarían solamente herbívoros</i>	Nivel 1	Flujo de energía
22	<i>Tigre y venado el venado sirve para la presa porque es la carne más fresca para el tigre</i>	Nivel 1	Flujo de energía
23	<i>Venado y Tigre, escogí al venado porque son la comida favorita del tigre se desarrolla en la selva y lo enseña a cazar como cebras</i>	Nivel 1	Flujo de energía
24	<i>Serpiente y Ratón, la serpiente necesita del ratón para su alimentación y el ratón para ser consumido ellos también formarían parte de una cadena alimenticia</i>	Nivel 1	Flujo de energía

Fuente: Elaboración propia.

Con base en las respuestas de los estudiantes, se relaciona a continuación los resultados generales en términos de identificación de cada modelo explicativo con base en sus enunciados y el enfoque comprensivo y descriptivo para utilizar cada una de estas teorías.

Tabla 7. *Análisis modelos explicativos.*

Modelo Explicativo		Flujo de energía	Equilibrio ecosistémico
Número de estudiantes		44	25
% Respuestas		65,68%	34,32%
Características de identificación de modelo	En estas respuestas se observa predominio del modelo de flujo de energía ya que sus respuestas relacionan el consumo de sus presas las cuales le servirán como fuente de energía.	En las respuestas se observa predominio del modelo del equilibrio ecosistémico, ya que se tienen en cuenta la disponibilidad de presas, la cantidad de presas y depredadores en el ecosistema y la territorialidad que tienen algunos depredadores en los ecosistemas.	
Comprensivo	Los alumnos muestran estar familiarizados con la utilización del modelo explicativo de flujo de energía, donde entienden los motivos por los cuales se hace transferencia de energía mediante la alimentación.	Desde el nivel de la comprensión, los estudiantes destacan en sus respuestas posibles escenarios donde podría existir un daño del equilibrio ecosistémico, argumentando situaciones donde exista exceso de población, o más de un depredador en el ecosistema, destacando el caso del hombre que tiene patrones de consumo y explotación de recursos por encima de las capacidades que posee un territorio.	
Descriptivo	Los estudiantes señalan lo descriptivo del flujo de energía señalando cómo los depredadores aprovechan y almacenan la energía según los integrantes que componen el ecosistema y la identificación del animal que hace referencia como depredador.	Dentro de las respuestas, el depredador es visto frente al ecosistema como un regulador, el cual puede generar una crisis si traspasa los límites del sistema. Los estudiantes señalan como condición importante de supervivencia de una especie que se mantenga ese equilibrio con depredadores ajenos a ese ecosistema.	

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra por detalle los resultados de los cuestionarios realizados a los 24 alumnos de grado sexto de la institución educativa Antonio Nariño, distribuyéndolos en tres grupos (uno por cada pregunta): las respuestas donde utilizaron como modelo explicativo flujo de energía, equilibrio ecosistémico o ningún modelo. Para el caso de las argumentaciones, la categoría sin nivel hace referencia a estudiantes que no respondieron la pregunta o respondieron “No sé”.

PREGUNTA 1

¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?

Tabla 8. *Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta UNO del cuestionario.*

Modelos Conceptuales	1. Flujo de energía	2. Equilibrio ecosistémico	Sin modelo	Total
Porcentaje estudiantes	29,16%	58,34%	12,5%	100%
Niveles Argumentación	Nivel 1	Nivel 2	Sin nivel	Total
Porcentaje estudiantes	25%	70%	5%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Modelos explicativos

Se evidencia que el 58,34% de los estudiantes utilizan el equilibrio ecosistémico ya que relacionan al depredador y a la presa como componentes del ecosistema donde el uno le sirve de alimento al otro, mientras un 29,16% restante abordan la pregunta desde el flujo de energía y la alimentación de los seres vivos. Solo un 12,5% respondieron sin tener definido algún modelo explicativo en sus respuestas.

Niveles Argumentación

- El 70% de los estudiantes se encuentra en Nivel dos de Argumentación, lo que significa que presenta datos claros y además evidencia algunas conclusiones, utilizando el enfoque de equilibrio ecosistémico.
- Por otro lado, el 25% de los estudiantes se encuentran en el Nivel uno de Argumentación donde evidencian la presentación de datos en los componentes de alimentación y flujo de energía.
- Solo un 5% de los estudiantes (un estudiante) no pudo definir algún nivel de argumentación, dado que su respuesta fue “No sé”.

PREGUNTA 2

¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?

Tabla 9. *Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta DOS del cuestionario.*

Modelos Conceptuales	1. Flujo de energía	2. Equilibrio ecosistémico	3.Ninguno	Total
Porcentaje estudiantes	56.22%	34.78%	9%	100%
Niveles de Argumentación	Nivel 1	Nivel 2	-----	-----
porcentaje estudiantes	78,27%	13,04%	8,69%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Modelos explicativos

- Para esta pregunta el 56,22% de los estudiantes estructuran su respuesta desde el modelo explicativo alimentación de los seres vivos, ya que relacionan al

depredador y a la presa como componentes del ecosistema donde el uno le sirve de alimento al otro.

- Mientras que el 34,78% responde desde el modelo equilibrio del Ecosistema, ya que entiende que la relación entre los componentes hace parte del ecosistema y su equilibrio.
- Un 9% restante de los encuestados no se les definieron algún modelo explicativo, dado que su respuesta fue “No sé”.

Niveles Argumentación

- El 78,27% de los estudiantes tienen un nivel uno de argumentación ya que exponen una serie de datos que tienen que ver con el concepto Depredación.
- El 13,04% de los estudiantes se encuentran en un nivel dos de argumentación, donde su comprensión del concepto es más clara con datos y conclusiones.
- El otro 8,69% restante no tuvieron respuestas definidas con algún nivel de argumentación, dado que se limitaban a dar respuestas mencionando una relación de un depredador y presa sin contemplar alguno argumento de esa relación.

PREGUNTA 3 ¿Elija entre las siguientes figuras, cual presa seria la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes).

Tabla 10. *Modelos explicativos y niveles argumentativos Pregunta TRES del cuestionario.*

Modelos Conceptuales	1.Flujo de energía	2. Equilibrio ecosistémico	3.Ninguno	Total
Porcentaje estudiantes	100%	0%	0%	100%
Niveles de Argumentación	Nivel 1	Nivel 2	-----	-----
porcentaje estudiantes	95.9%	4.1%	0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Modelos explicativos

- Para esta pregunta el 100% de los estudiantes estructuran su respuesta desde el modelo conceptual alimentación de los seres vivos ya que relacionan al depredador y a la presa directamente como componentes del ecosistema donde el uno le sirve de alimento al otro y además uno es cazado o es el cazador del otro.

Niveles Argumentación

- El 95.9% de los estudiantes se encuentra en nivel uno de Argumentación utilizando en todos los casos el modelo explicativo de flujo de energía, lo que significa que presenta datos claros los cuales evidencia fácilmente debido a las gráficas que se exponen en dicha pregunta.
- Por otro lado, el 4.1% de los estudiantes se encuentran en el nivel dos de argumentación donde evidencian la presentación de datos y conclusiones con el depredador y presa que se entienden como componentes activos del ecosistema.

En la medida que los estudiantes contestaban las preguntas del cuestionario, cambiaban de niveles de argumentación para caracterizar los escenarios de depredación de equilibrio ecosistémico hacia flujo de energía, pasando de un 25% en el caso de la primera pregunta a un 95,8% en la tercera pregunta. Estos resultados implicarían dificultades de argumentar en la medida que se incrementa la complejidad y se llena de información adicional a los estudiantes acerca de los contextos de cada pregunta sobre la misma temática. Esta relación se refleja en el decaimiento del grado de argumentación nivel dos que baja del 70% en la pregunta uno hasta el 4.1% de los encuestados lograron un nivel de argumentación dos en la tercera pregunta.

Teniendo en consideración el modelo argumentativo que utilizaron, primero definieron en sus respuestas la utilización del equilibrio ecosistémico hacia el flujo de energía, generando este cambio una disminución drástica en la capacidad de argumentar las respuestas, lo que implicaría que existe deficiencias en el concepto del flujo de energía y del proceso de argumentación para dar respuesta a las preguntas, implicando centrar esfuerzos en el aprendizaje de esa temática.

Tabla 11. *Resultados modelos explicativos y los niveles de argumentación Grado sexto Institución Educativa Antonio Nariño Calarcá.*

Pregunta	Cantidad de estudiantes en cada nivel de Argumentación		Cantidad de estudiantes en cada Modelo Explicativo		
	N 1	N 2	Flujo de energía	Equilibrio Ecosistémico	Ninguno
P. 1	6	17	6	15	3
P. 2	19	3	14	8	2
P. 3	23	1	24	0	0

Fuente: Elaboración propia

Ruiz et al (2015) explica que el desarrollo en la argumentación en los estudiantes debe buscar mejorar la capacidad para justificar de manera entendible la relación entre afirmaciones y datos, y al mismo tiempo proponer criterios que ayuden a evaluar las explicaciones y puntos de vista de los estudiantes en el debate, al relacionar las respuestas. No obstante, dada la complejidad de las preguntas, en la medida que aumentaba la dificultad de la pregunta, disminuía la capacidad de argumentación de los estudiantes en sus respuestas, dadas las limitaciones para poder justificar el uso de relaciones de depredadores y presas para contestar la pregunta.

Jiménez (1998), analiza este tipo de ejercicios de la evaluación de los niveles argumentativos, donde la atención de los profesores se centra en las interpretaciones de los estudiantes, en cómo construyen o reconstruyen el conocimiento sobre la realidad del mundo físico y natural y de cómo utilizan estas ideas. A pesar de la falta de relación

de los conceptos y su capacidad de justificarlo con datos y ejemplos, se observa un primer paso de comprensión en las preguntas presentadas.

Niveles Argumentativos para cada pregunta del Momento 1

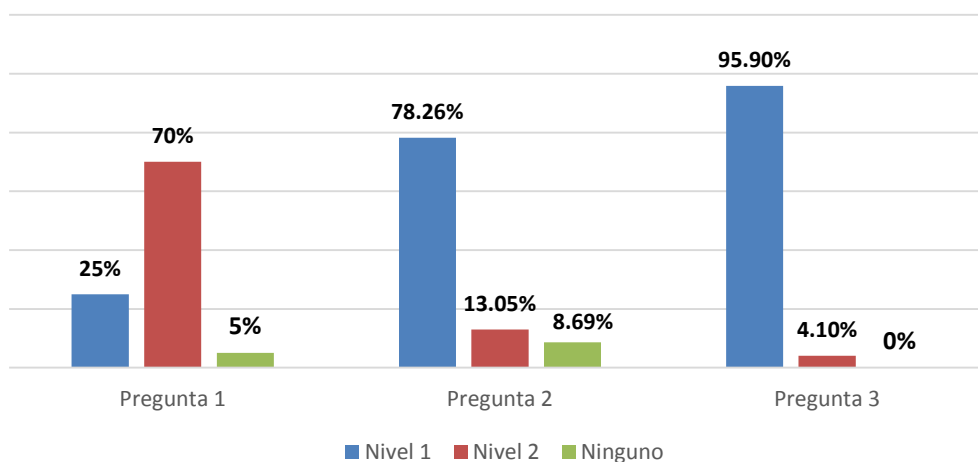


Figura 3. *Utilización niveles argumentativos cuestionario – Momento 1.*

Fuente: Elaboración propia

Maya (1999) explica el origen del concepto de flujo de energía proveniente desde la física, pasando por la explicación del sol como creador de energía y de materia, que reciben las plantas y luego los animales herbívoros para ser consumidos por los animales carnívoros. Este proceso de transmisión de energía ha constituido de mayor entendimiento por parte de los estudiantes en su curso de biología y que lo conciben como la realidad inmediata en su torno al conocer a los miembros de la cadena alimenticia y su supervivencia mediante la alimentación y el control biológico, siendo el factor que contribuyó a que las respuestas se fueran concentrando hacia el modelo explicativo de flujo de energía en la medida que se incrementaba la complejidad de las preguntas del primer ejercicio.

Modelos Explicativos Adoptados en cada pregunta del Momento 1

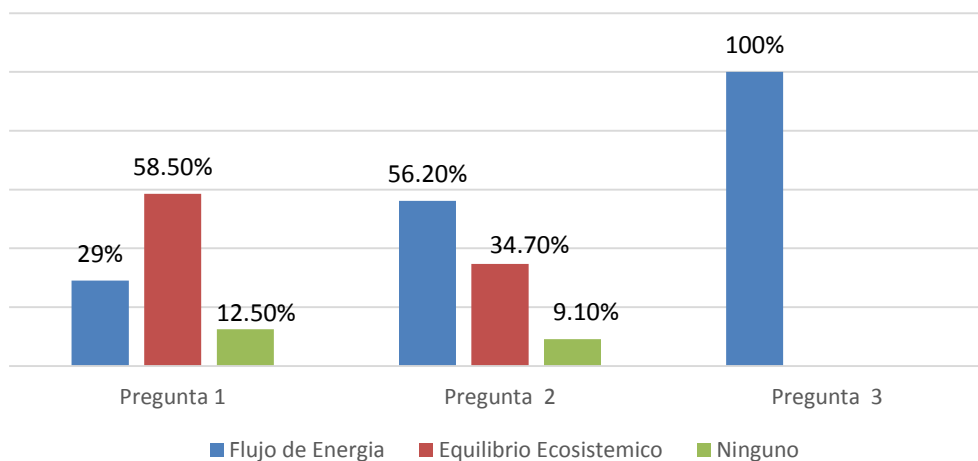


Figura 4. *Utilización modelos explicativos cuestionario – Momento 1.*

Fuente: Elaboración propia

No obstante, Jiménez (1996) señala que es importante tener variedad en los modelos explicativos para el estudio de un tema, dado que múltiples perspectivas aportan puntos de vista que pueden enriquecer la comprensión de los fenómenos tratados en las clases de ciencias naturales y ayudan a plantear mejores preguntas, más que otorgar una respuesta al tema tratado.

Palabras clave asociadas al concepto de depredación

Al analizar los cuestionarios de la muestra de los 24 estudiantes, se observa que existe un factor común en sus argumentaciones donde existe una palabra clave asociada al concepto de la depredación, destacándose los casos de alimentación, ecología y ambos.

Con base en la primera pregunta *¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?*, el 58% de los estudiantes asociaron la palabra clave Ecología en sus respuestas, haciendo alusión al modelo de equilibrio ecosistémico

seguido de un 25% de Alimentación que relaciona la cadena trófica y el modelo de flujo de energía. Solo un 4% asocio los dos modelos con las palabras alimentación y ecología en sus respuestas y un 13% no asocio ninguna palabra, dificultando la capacidad de argumentar su respuesta.

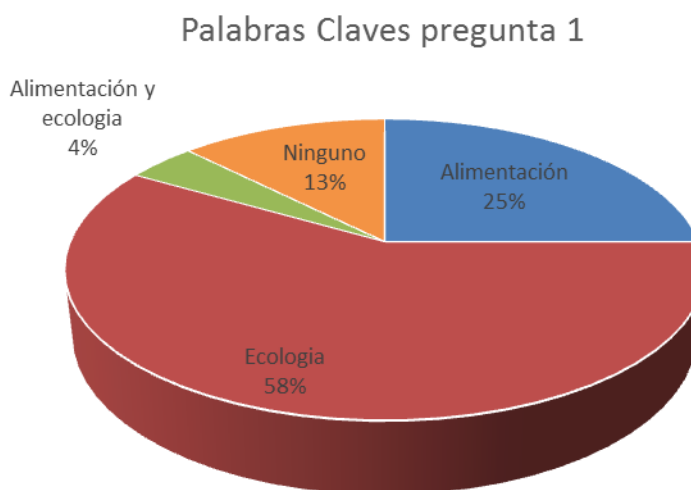


Figura 5. Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 1.

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso de la segunda pregunta *¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?*, el 58% de los estudiantes asociaron la palabra clave Alimentación en sus respuestas, haciendo alusión al modelo de flujo de energía seguido de un 21% de Ecología y un 13% de ecosistema que se refiere al modelo de equilibrio ecosistémico. Solo un 4% asocio los dos modelos con las palabras alimentación y ecología en sus respuestas y un 8% no asocio ninguna palabra, dificultando la capacidad de argumentar su respuesta.

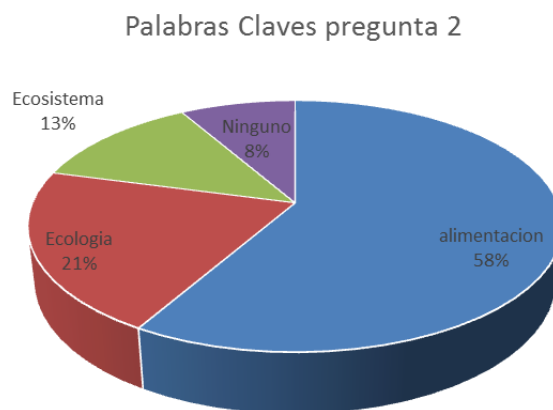


Figura 6. *Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 2.*

Fuente: Elaboración propia.

En la última pregunta del cuestionario *Elija entre las siguientes figuras, cual presa seria la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes). (Ver anexo Cuestionario único)*, el 100% de los estudiantes asociaron la palabra clave Alimentación en sus respuestas, haciendo alusión al modelo de flujo de energía en todas las respuestas. En esta pregunta, fue la única donde todas las respuestas fueron bajas en su capacidad de argumentación y fueron en su mayoría calificadas con nivel de argumentación uno.

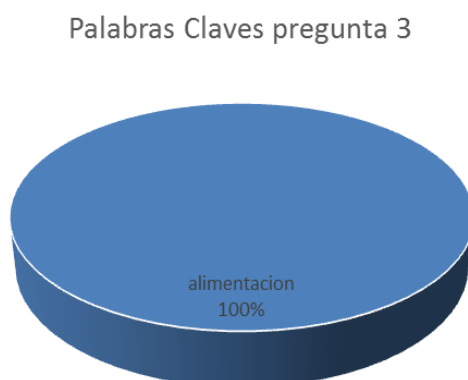


Figura 7. *Distribución de palabras claves respuestas Pregunta 3.*

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Ejercicios Didácticos de Argumentación

Primer Ejercicio Didáctico

En el primer ejercicio didáctico, se realizó en una mesa redonda dos preguntas acerca del papel de los depredadores.

Pregunta 1. Episodio argumentativo uno: ¿Los depredadores pueden acabar con una especie en un ecosistema?

A continuación, se relacionan las respuestas de los estudiantes:

Tabla 12. *Respuestas pregunta UNO del Primer ejercicio argumentativo.*

¿Los depredadores pueden acabar con una especie en un ecosistema?
E1: 25 seg “Si, si tomamos el ejemplo del águila con el pez, el pez está muy por debajo de la cadena alimenticia teniendo muchos depredadores como el hombre que hacen dos acciones que es contaminar el hábitat haciéndolos morir a ellos y también cazándolos y también tiene a depredadores múltiples en el agua en la tierra que los cazan.”
E3: 19 seg, “No, pienso otra cosa, en un solo ecosistema no se puede acabar con ellos porque ellos se reproducen y también se dañaría la cadena alimenticia, no creo que sea posible que una especie de depredador acabe con toda una especie.”
E2: 13 seg, “Si, depende del depredador y depende de la presa, como la presa de leones o hienas que los pueden acabar como los cazadores”
E7: 9 seg, “Si, bueno profe depende de la presa, porque si es una presa en vía de extinción si se puede acabar”

Fuente: Elaboración propia

En las respuestas se observa predominio del modelo del equilibrio ecosistémico, ya que se tienen en cuenta la disponibilidad de presas, la cantidad de presas y depredadores en el ecosistema y a la territorialidad que tienen algunos depredadores en los ecosistemas. Se puede decir que los estudiantes en esta pregunta otorgan datos, conclusiones y además justifican teniendo relación con todos los elementos de la respuesta, confirmando un nivel de argumentación de nivel dos para el modelo de equilibrio ecosistémico. A continuación, se relaciona otras respuestas de los estudiantes,

entregadas al finalizar el debate, donde se hace énfasis en el impacto de las pérdidas de los depredadores con respecto a las presas y el ecosistema en general.

- 14 seg.: *“Si disminuyen depredadores habría muchas más presas y si llega una manada más fuerte de depredadores los podría matar y el ecosistema quedaría sin ningún depredador.”*
- 13 seg.: *“Se afectaría porque habría sobrepoblación de presas y esas presas afectaría el equilibrio de los vegetales de la sobrepoblación de herbívoros en la tierra.”*
- 15 seg.: *“Si en un ecosistema disminuyen los depredadores, las manadas que quedan se morirían porque ya serán muy pocos y a las presas se les secaría el pasto porque cuando los depredadores matan los restos sirven de abono.”*

Pregunta 2. ¿Los depredadores atacan a las especies de un ecosistema para satisfacer solo sus necesidades alimenticias?

A continuación, se relacionan las respuestas de los estudiantes:

Tabla 13. *Respuestas pregunta DOS del Primer ejercicio argumentativo.*

¿Los depredadores atacan a las especies de un ecosistema para satisfacer solo sus necesidades alimenticias?
E2: 19 seg. <i>“Sí, Yo digo que sí porque en un ecosistema poco poblado por presas el depredador cuando ve ya varias presas tomando agua el guarda. Por ejemplo, hay 6 siervos, se come uno y los otros cinco los guarda.”</i>
E4: 4 seg. <i>“Sí, como la araña profe, los caza en su telaraña, los enrolla y los guarda”.</i>
E6: 28 seg. <i>“No, si tomamos el ejemplo del león con el búfalo, (pausa 4seg) esta, se distingue que las leonas son las que cazan, aquí por ejemplo el león está cazando un búfalo, pero yo no creo que sería nada más por cazarlo y alimentarse, sino porque de pronto el búfalo invadió el territorio del león, el león se sintió amenazado y decidió defender su territorio cazando el búfalo”.</i>
E8: 20 seg. <i>“No, los depredadores no solo cazan, los depredadores no solo cazan a las presas para satisfacer sus necesidades, de hambre, sino que también para tener mucha más energía; para proteger sus crías y para proteger su terreno ya que muchos carroñeros como las hienas puedan comerse sus</i>

crías o invadir el terreno de los leones, entonces ellos al comer les dan su energía y también se satisfacen del cuerpo de ellos”.

Fuente: Elaboración propia.

En estas respuestas se encuentra predominio del modelo de flujo de energía ya que las respuestas de los estudiantes relacionan el consumo de sus presas las cuales le servirán como fuente de energía. En estas respuestas se identifican claramente datos y varias conclusiones, algunas con justificaciones que relacionan los elementos vistos en ellas., confirmando un nivel de argumentación nivel dos de carácter descriptivo. A continuación, se detallan las respuestas de otros estudiantes, haciendo énfasis en la alimentación y el depredador.

- 12 seg.: *“El depredador evita la sobrepoblación de presas y las presas sirven de alimento al depredador generando así un balance del ecosistema.”*
- 15 seg.: *“Al haber una misma cantidad de los dos géneros no crecería ni la población de los depredadores ni la de las presas y así no se acabarían la hierba de las presas ni las presas se acabarían para los depredadores.”*
- 13 seg.: *“El equilibrio se mantiene porque el depredador caza lo que necesita para alimentarse él y otros depredadores y así proteger el en el ecosistema.”*

Segundo Ejercicio Didáctico

Para el segundo ejercicio argumentativo, se procede una mesa redonda donde se presentan dos tesis:

Tesis 1

Los beneficios que traen las poblaciones de arañas a un ecosistema.

Tesis 2

Los perjuicios que pueden causar las poblaciones de arañas en el ecosistema.

Posterior a leer los dos postulados, se notificó de la siguiente pregunta.

¿Las arañas cumplen una función en los ecosistemas? ¿Creen ustedes que esta función de las arañas en el ecosistema es buena o mala?

Los resultados muestran que los estudiantes evidencian claramente la relación que existe con el modelo de equilibrio, al menos a un nivel argumentativo nivel 2. En las respuestas de los estudiantes se observa con claridad, datos, conclusiones y en algunas respuestas justifican, lo que los lleva a presentar refutaciones ante las respuestas dadas por algunos compañeros. A continuación, se relacionan las respuestas que otorgaron los estudiantes en este segundo ejercicio didáctico, existiendo la novedad que el estudiante uno dio dos respuestas en este ejercicio argumentativo, al inicio y al final dada la motivación del estudiante en querer dar una posición del tema:

Tabla 14. *Respuestas del Segundo ejercicio argumentativo.*

Las arañas cumplen una función en los ecosistemas. ¿Creen ustedes que esta función de las arañas en el ecosistema es buena o mala?
E1:15 seg: Buenas, para mí son buenas porque por medio del veneno que ellas tienen podríamos, podemos hacer los antídotos que hoy en día nos sirven para curar enfermedades que no podamos curar del veneno de otros insectos.
E2:12 seg: Malas, las arañas pueden traer perjuicios por su veneno, por ejemplo, una picadura a los animales domésticos o los niños incluso las personas adultas.
E3:18seg: Para mí son malas porque la gran mayoría de las arañas tienen veneno y son las causantes de numerosas muertes o enfermedades, también ellas en un ecosistema, por ejemplo, si se comen ellas comen la mayoría de insectos por ejemplo ellas comen insectos así las benefician o no.
E4:16 seg: Yo creo que con las telarañas de las arañas podemos hacer ropas, telas y cosas para uso cotidiano y podemos ayudar a los campos a que no se dañen los cultivos que se han sembrado.
E5:17 seg: Yo pregunto: ¿con la telaraña de las arañas se puede hacer tela de ropa para el ser humano? Yo también opino que son malas porque ellas cuando se sienten amenazadas lo que van a hacer es atacar porque se sienten amenazadas porque están invadiendo su territorio.
E6:20 seg: para mí son malas porque por varias cosas también, porque la piel de algunas arañas es como digamos venenosas y donde las tocamos nos irritamos, eso también puede causar daños en la piel y también por lo que nos pueden picar, nos pueden picar a niños, adultos y hasta algunos animales cotidianos, hasta frutas las pueden dañar.
E7: 11 seg: Profe son malas porque algunas tienen veneno en la piel, nos causa irritación y ya.
E8:14 seg: malas porque algunas veces interviene contra, las frutas pueden venir ahí pueden tener los

nidos por dentro de las frutas.

E1:21 seg: (el estudiante había dicho que estaban en ambas). Podían estar emparejadas entre buenas o malas por las dos cosas con el veneno podríamos hacer los antídotos, pero también con el veneno hay mucha gente que ha muerto o la cosa sería entre dejarlas quietas o sea uno no puede decir que si son buenas tienen sus desventajas y sus ventajas entonces para mi podrían ser buenas y neutrales.

Fuente: Elaboración propia

6.3 Retroalimentación y Pruebas de Tercer Momento

Luego de obtener los respectivos resultados en materia de las formas de argumentación de los agentes, se procede a realizar la segunda aplicación del instrumento (cuestionario) donde se muestran mejoras en el proceso de argumentación de los estudiantes con base en una muestra de tres estudiantes, presentándose mejoras en las respuestas donde se observa que pasaron de hacer relaciones de depredación y equilibrio de ecosistema mediante a ejemplos a explicaciones detalladas y conclusiones que dan mejor respuesta a las preguntas del cuestionario.

Para el caso de la primera pregunta *¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?* pasaron en promedio de un nivel de argumentación dos un nivel cuatro, existiendo mejoras considerables de estudiantes que pasaron de un nivel de argumentación uno, a un nivel cuatro, y la mejora promedio de la muestra fue de un nivel adicional.

Tabla 15. *Respuestas Tercer momento. Pregunta 1 del Cuestionario.*

Estudiante	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	<i>Creería tanto la población de presas que los depredadores no tendrían tiempo para cazarlas a todos y las presas si fueran herbívoras acabarían con todas las plantas y así se morirían de hambre</i>	Nivel 3	Equilibrio ecosistémico
2	<i>Habría varios problemas ya que los depredadores le darían más dificultad poder cazar ya que había más presas y podrían huir más fácil y si fuera al revés si disminuyen las presas se morirían los depredadores</i>	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
3	<i>el equilibrio se afectaría por sobre población de presas, por la disminución de depredadores también se afectará el equilibrio de las plantas por la sobrepoblación de presas</i>	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. *Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 1.*

Estudiantes	Momento 1 nivel	Momento 3 nivel	Modelo Momento 1	Modelo Momento 3
1	2	3	Flujo de energía	Equilibrio ecosistémico
2	2	4	Equilibrio ecosistémico	Equilibrio ecosistémico
3	2	4	Equilibrio ecosistémico	Equilibrio ecosistémico

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la utilización del modelo explicativo para contestar la pregunta, el 100% de los estudiantes que se les hizo la segunda prueba, eligieron equilibrio ecosistémico, no obstante, solo un 33% (un estudiante) realizó un cambio de modelo explicativo de flujo de energía a equilibrio ecosistémico para dar contestación a la pregunta y al mismo tiempo mostró una mejora en su capacidad argumentativa.

Con base en las respuestas otorgadas por otros estudiantes, se detalla la comprensión de la pregunta, señalando el peligro de supervivencia de las especies al ser alterado el ecosistema ante la falta de depredadores en el sistema, como se evidencia a continuación:

- *Pues habría un desequilibrio muy grande porque si no hubiera depredadores los factores secundarios se comen a los primarios y así se acabarían más rápido*

por la falta de la especie acabando con las plantas y los secundarios se morirían.

- *Crecería tanto la población de presas que los depredadores no tendrían tiempo para cazarlas a todos y las presas si fueran herbívoras acabarían con todas las plantas y así se morirían de hambre.*
- *Habría varios problemas ya que los depredadores le darían más dificultad poder cazar ya que había más presas y podrían huir más fácil y si fuera al revés si disminuyen las presas se morirían los depredadores.*

Un factor común dentro de las respuestas que otorgaron estos estudiantes, es la vinculación del estado del equilibrio del ecosistema y la relación entre los agentes que la generan y su resultado, mostrando también las repercusiones en los seres vivos del ecosistema, mostrando una fuerte mejoría de los estudiantes a la hora de argumentar mejor sus respuestas utilizando el modelo explicativo de equilibrio ecosistémico.

Con respecto a la segunda pregunta del cuestionario ***¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?*** pasaron en promedio de categorización de nivel de argumentación dos a un nivel de argumentación cuatro, existiendo mejoras considerables en los estudiantes seleccionados, aumentando de dos a tres niveles.

Tabla 17. *Respuestas Tercer momento. Pregunta 2 del cuestionario.*

Estudiante	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	<i>Al haber una misma cantidad de los dos géneros no crecería ni la población de los depredadores ni la de las presas y así no se acabarían para los depredadores</i> <i>Nota: Todo está en la población</i>	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
2	<i>Todos se benefician ya que el depredador se alimenta de la presa y hace que la presa no coma tanto las plantas y hace sucedidamente y es imposible que no haya presas ya que siempre se reproducirán</i>	Nivel 3	Flujo de energía
3	<i>El depredador evita la sobrepoblación de presas y las presas sirven de alimento al depredador generando así un balance del</i>	Nivel 4	Equilibrio Ecosistémico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. *Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 2.*

Estudiantes	Momento 1 Nivel	Momento 3 Nivel	Modelo Momento 1	Modelo Momento 3
1	2	4	Equilibrio ecosistémico	Equilibrio ecosistémico
2	2	3	Flujo de energía	Flujo de energía
3	1	4	Equilibrio ecosistémico	Equilibrio ecosistémico

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la utilización del modelo explicativo para contestar la pregunta, el 56,21% de los estudiantes respondieron inicialmente la pregunta mediante un enfoque de flujo de energía y para la segunda aplicación del cuestionario cambió, siendo utilizado en un 66,67% el modelo de equilibrio ecosistémico .

Las respuestas otorgadas por otros estudiantes, corroboran la comprensión de la pregunta incluyendo los argumentos del papel del depredador para cada tipo de presa, de la pérdida del depredador en el equilibrio del ecosistema y como repercutiría en la supervivencia de la presa:

- *Como los leones con las cebras tiene que tener un porcentaje de igualdad para que las plantas no se abastecieran y las presas se debilitaran y los cazaban más rápido y después que ya no hubiera presas lo leones podrían morir de hambre.*
- *Como las presas son algunas duras de cazar como el venado, conejo y como los ratones son una presa dura, pero hay unos depredadores como la serpiente al conejo y el gato al ratón.*
- *El equilibrio se mantiene porque el depredador caza lo que necesita para alimentarse él y otros depredadores y así proteger el en el ecosistema.*

En la respuesta del estudiante dos se observa el uso de relaciones entre los distintos niveles de la cadena alimenticia y sus actores, ya sean herbívoros o carnívoros y depredadores y presas. De igual forma, para el caso de los estudiantes 1 y 3, prevalece el modelo explicativo de equilibrio ecosistémico, brindando una comparación de los elementos de equilibrio ecológico y factores de alteración de este con base en las cantidades existentes entre depredadores y presas.

Por último, en la pregunta tres. *Elija entre las siguientes figuras, ¿Cuál presa sería la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes)* mejoraron en promedio tres niveles pasando del nivel argumentativo uno a un nivel cuatro, existiendo mejoras considerables de estudiantes y un caso en el que se mantuvo su nivel de argumentación en dos.

Tabla 19. Respuestas Tercer momento. Pregunta Tres del cuestionario.

Estudiante	Respuesta	Interpretación Argumentativa	Interpretación Modelo
1	Serpiente y Conejo, la proporción del conejo a la serpiente fuera de 1mt y el conejo de 20cms esta carne llenaría a la serpiente por 3 o 4 días.	Nivel 2	Flujo de energía
2	Águila y Ratón, el águila se alimenta del ratón y eso le da energía y nutrientes que le permiten tener sus habilidades como su agilidad y velocidad	Nivel 4	Flujo de energía
3	Venado y tigre Justificación: el venado es una presa grande y voluptuosa en alimento esto así sirve para el tigre quien es el depredador esto sacia su hambre y se satisface	Nivel 4	Flujo de energía

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Ejercicio de retroalimentación Primer y Tercer momento de respuesta a Pregunta 3.

Estudiantes	Momento 1 Nivel	Momento 3 Nivel	Modelo Momento 1	Modelo Momento 3
1	2	2	Flujo de energía	Flujo de energía
2	1	4	Flujo de energía	Flujo de energía
3	1	4	Flujo de energía	Flujo de energía

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la utilización del modelo explicativo para contestar la pregunta, el 100% de los estudiantes que se les hizo la segunda prueba eligieron como modelo explicativo flujo de energía, y no cambiaron en sus decisiones de elección en el modelo al realizar la segunda pregunta. Esto confirma la claridad que tenían en los modelos explicativos por parte de los estudiantes, para responder inicialmente la pregunta y que fueron reforzados en la segunda aplicación del cuestionario, manteniendo constante el enfoque teórico utilizado para contestar la respectiva pregunta para relacionar el concepto de depredación que involucraba selección de figuras.

Las respuestas otorgadas por otros estudiantes, detallan desde la comprensión, el papel que cumple el depredador en la transmisión de energía a través de la alimentación y plantean el escenario de lo que pasaría si desapareciera el depredador, afectaría la supervivencia de la presa colocando los casos del gato y el ratón, el tigre y el venado y la serpiente y el conejo.

- *Gato y Ratón, el ratón se come al ratón y el gato es el depredador y el ratón es la presa y el gato necesita del ratón para alimentarse, si no hubiera ratón el gato se moriría y el ratón también necesita de el para que no reproduzcan más ratones, cada uno se necesita.*
- *Tigre y Venado, el venado sería la presa del tigre porque el tigre corre un poco más rápido.*
- *Serpiente y Conejo, la serpiente es un depredador y se beneficia del conejo y ahí el conejo está haciendo su trabajo de que la serpiente se la coma y está cumpliendo con la cadena alimenticia.*

Capítulo 7: Conclusiones

La presente investigación busca encontrar la relación existente entre los niveles argumentativos y la transformación de los modelos explicativos flujo de energía y equilibrio ecosistémico en los estudiantes de sexto grado de la institución educativa Antonio Nariño de Calarcá Quindío, en el que se desarrolló un instrumento de validación y seguimiento de las capacidades argumentativas para explicar el concepto de depredación, donde están definidas las preguntas, el ejercicio didáctico y los criterios para categorizar las respuestas con base en la estructura de modelos argumentativos de Ruiz et al (2015) y se utilizó en una muestra de 24 estudiantes.

Se evidencia la existencia de la relación entre los niveles de argumentación con la transformación de los modelos explicativos equilibrio ecosistémico y flujo de energía que utilizan los estudiantes de sexto grado de la institución educativa, donde existe un bajo nivel de argumentación en el modelo explicativo de flujo de energía con un nivel de argumentación uno, mientras se muestra un mejor desempeño con el modelo del equilibrio ecosistémico, que tiene un nivel de argumentación dos. Los aspectos observados en el diagnóstico, que afectan las capacidades de argumentación en los estudiantes de grado sexto son: la falta de relación y de posturas sólidas del papel de la cadena alimenticia, la transferencia energética y los factores por los cuáles se genera un desequilibrio ecosistémico.

Los resultados del cuestionario muestran que existe una diferencia en los niveles de argumentación para caracterizar los escenarios de depredación de equilibrio ecosistémico hacia flujo de energía, pasando de un 25% en el caso de la primera pregunta a un 95,9% en la tercera pregunta. Esto implica dificultades de argumentar entre un modelo a otro para entender y explicar con claridad el concepto de depredación, donde únicamente se señalan los comportamientos del depredador en

función del uso y ahorro de energía, pero no de la comprensión global del sistema y de su funcionamiento.

Los ejercicios didácticos de retroalimentación entregados a los estudiantes, generó una mejora en las capacidades de nivel de argumentación de las preguntas del cuestionario sobre la base de una muestra aleatoria de tres estudiantes, en el que se observó una mejora general en promedio de dos niveles de argumentación en cada una de las preguntas. También se observó en el caso de las preguntas uno y dos, cambios en los modelos explicativos para dar respuesta a las preguntas, lo cual implica que la implementación de actividades didácticas en estos estudiantes les permitió mejorar la comprensión y la descripción de un fenómeno natural utilizando más de un enfoque teórico.

Implicaciones

En la actualidad las prácticas educativas tienen una orientación investigativa que buscan comprender e identificar los posibles obstáculos que se pueden presentar en el aprendizaje de las ciencias. Con este trabajo se pretende mejorar la enseñanza y aprendizaje, logrando aprendizajes más profundos y comprensivos, que se relacionen con las ideas que construyen los sujetos respecto a los fenómenos naturales y las ideas desarrolladas en las comunidades científicas.

Este trabajo brinda una buena explicación y entendimiento de las ciencias naturales desde dos perspectivas complementarias: la argumentación y la didáctica. La argumentación busca demostrar y trata de llegar a una conclusión partiendo de premisas mediante razonamientos deductivos. Por otro lado, la didacta logra realizar consideraciones acerca de la enseñanza del procedimiento cognitivo. Estas son particular foco en la formación y entendimiento de los estudiantes en ciencias naturales.

Así mismo, es importante resaltar que las competencias argumentativas no solo se utilizan en el aula de clase para el aprendizaje, sino que son herramientas útiles para el desarrollo del pensamiento críticos de las personas y les permitirá discernir y tomar mejores decisiones en el transcurso de su vida, por lo tanto, su mejoramiento debe ser tenido en cuenta a todo nivel por parte de las instituciones educativas y el gobierno nacional.

Capítulo 8: Bibliografía

- Boero, P., Douek, N., y Ferrari, P. (2002). Developing mastery of natural language: Approaches to theoretical aspects of mathematics. En L. D. English (Ed.), *International Handbook of Research in Mathematics Education* (pp. 241-268). Londres, Reino Unido: LEA.
- Buitrago, Á., Mejía N. y Hernández R. (2013). *La Argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias*. Universidad Autónoma de Colombia.
- Caballero, E. (2008). Comprensión Lectora de los textos argumentativos en los Niños de poblaciones vulnerables escolarizados en quinto grado educación básica primaria (Tesis de Maestría). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Cardona, N. (2008) *Modelos de argumentación en ciencias: una aplicación a genética*. Centro de Estudios Avanzados en Niñez y Juventud alianza de la Universidad de Manizales y el CINDE. Manizales, Caldas, Colombia.
- Carrillo, E. (2007). “4”. En J. Benavides. *Ciencias Naturales 7º* (pp. 128-136). Bogotá: Santillana.
- Carvajal, M. (2009). *La didáctica en la educación*. Fundación Academia de Dibujo profesional. Buenos Aires, Argentina.
- Castañeda, J. (2010). *Metodología de la investigación II*. México: McGraw Hill.
- Chamizo, J. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 25(1), 133-146.
- Charmaz, K. (2008). Constructionism and the Grounded Theory. In J. A. Holstein & J. F. Gubrium (Eds.), *Handbook of Constructionism Research* (p. 397-412). New York: The Guilford Press.
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Lineamientos curriculares. Ciencias naturales y educación ambiental. Bogotá, D.C.

- Cuenca, M. (1995). Mecanismos Lingüísticos y Discursivos de la Argumentación. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 25, 23 – 40.
- Danhke, G. (1989). Investigación y Comunicación. En C. Fernandez y G. Danhke (Eds.) *La comunicación Humana: ciencia social* (pp.385-454) Mexico: McGraw Hill.
- De Gamboa, G. (2009). Prácticas e interpretaciones en torno a la argumentación matemática de futuros maestros de educación primaria. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, España. Recuperado de <http://edumat.uab.es/didactica/files/compartits/genaro-degamboa.pdf>
- Driver, R. y Newton, P. (1997). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. Paper prepared for presentation at the ESERA Conference, 2-6 September, 1997, Rome.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Sage.
- Gallegas, J. (1994). Las relaciones inter-específicas: una propuesta de conceptualización coherente y secuenciada. *Enseñanza de las ciencias*. (pp. 294-296).
- Grinnell, R. (1997). *Social Work Research & Evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. (5a. Ed.) Illinois: E.E. Peacock Publishers.
- Henao, B. y Stipich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 47 – 62.
- Hernández, R., Fernández C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4a. ed.). México: McGraw-Hill.
- Jiménez, A. (1996). *Dubidar para Aprender*. Modelos de Ensino das Ciencias e a sua fundamentación. Vigo: Edición Xerais.

- Jiménez, A. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 203-216.
- Jiménez, M., Bugallo, A., y Duschl, R. (2000). «Doing the lesson» or «Doing Science»: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Kuhn, T. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. (1a. Ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- López, H. y Quiñones, C. (2007). *El texto argumentativo: Estrategia metodológica en el mejoramiento de las competencias científicas*. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
- Martínez, M. (2015). Unidad II Ecosistemas. Escuela Normal Juan Pascual Pringles. Universidad Nacional de San Luis. San Luis: Argentina.
- Maya, A. (1999). *Capacitación de docentes universitarios en educación ambiental*. Módulo 1. Tomo 2 Ministerio de Medio ambiente. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES) Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Lineamientos curriculares. Ciencias naturales y educación ambiental. Bogotá, D.C. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf
- Moreira, M. (1999). *Investigación en enseñanza: aspectos metodológicos*. Brasil: Universidad Federal de Rio.
- Núñez, V. y Mora A. (1999). *Desarrollo de estrategias argumentativas escritas en niños de tercero a quinto grado de básica primaria*. Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP), Bogotá D.C., Colombia.

- Olaya, F. (2017). Desarrollo de Procesos Argumentativos desde las Prácticas de Laboratorio sobre Reacciones Químicas (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Manizales, Caldas, Colombia.
- Ravanal E., Ramirez, P., Muñoz, E., e Ibañez, K. (2013). Análisis de un texto de argumentación científico escolar: de los estudiantes al profesor. *Bio-grafía*, (Edición extraordinaria), 954-964.
- Restrepo, M., Guzmán, J., y Romero, A. (2013). Procesos argumentativos de profesores de ciencias. Una propuesta pedagógica centrada en la experimentación y fundamentada en reflexiones acerca de la naturaleza de las ciencias. *Nodos y nudos*, 4(35), 76-93.
- Revel, A. y Adúriz, A. (2014). La argumentación científica escolar. Contribuciones a una alfabetización de calidad. *Revista pensamiento panamericano*, 7(13), 113-120.
- Ruiz, F., Tamayo, O. y Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Educação E Pesquisa*, 41(3), 629–645.
- Samaja, J. (1993). *Epistemología y metodología: Elementos para una teoría de la investigación*. (3a. ed.). Buenos Aires: Eudeba.
- San Martin, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de investigación educativa*, 16(1), 104-122.
- Solé, I. (1994) *Estrategias de lectura*. Barcelona: Grao.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico de las ciencias naturales. *Tecné Epistémé y Didaxis*. 36, 25 – 45.
- Todd, Z., Nerlich, B. y McKeown, S. (2004). Introduction. En Z. Todd, B. Nerlich y S. McKeown y D. Clarke (Eds.), *Mixing methods in psychology* (pp. 3-16). Hove, east Sussex, UK: Psychology Press.
- Toulmin, S. (1969). *The uses of argument*. Londres: Cambridge University Press.
- Toulmin, S., Rieke, T., y Janik, A. (1984). *An introduction to reasoning*. New York: MacMillan.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Ediciones Península.
- UNICEF (2016). La naturaleza del aprendizaje: Usando la investigación para inspirar la práctica OCDE, OIE-UNESCO, UNICEF LACRO 2016.

Capítulo 9: Anexos

Anexos

Programaciones

- a. Instrumentos utilizados en la investigación
- b. Datos analizados: transcripciones, escaneados, fotocopias.

CUESTIONARIO UNICO

INSTITUCION EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

MAESTRIA EN EDUCACION

ARGUMENTACION

INSTRUMENTO A APLICAR

NOMBRE----- GRADO-----

1-¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?

 -----.

2-. ¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta en el equilibrio de un ecosistema?

 -----.

3- Elija entre las siguiente figuras, cual presa seria la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta. (Escoja y relacione según las imágenes).

Cebra



venado



gato



Peces



conejo



hormiga

Planta carnívora
Mariposa

Ratón



Serpiente



tigre



lobos

águila

----- y -----,Justifica-----

Análisis Primera y Segunda Aplicación del Cuestionario Único Estudiante 1

PREGUNTA	RESPUESTA	MOMENTO 1 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO	RESPUESTA	MOMENTO 3 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO
¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?	Habría más herbívoros y los herbívoros al comer plantas, se acabarían las plantas y eso mataría a los tres bandos	Nivel 2	Flujo de energía	Crecería tanto la población de presas que los depredadores no tendrían tiempo para cazarlas a todas y las presas si fueran herbívoras acabarían con todas las plantas y así morirían de hambre	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
2- ¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?	El depredador vence al herbívoro, el herbívoro vence a la planta así se mantiene la población y no se sobre puebla el ecosistema y se mantiene estable el ecosistema	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico	Al haber una misma cantidad de los dos géneros no crecería ni la población de los depredadores ni la de las presas y así no se acabarían para los depredadores Nota: Todo está en la población	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
3- Elija entre las siguientes figuras, ¿cuál presa sería la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes)	León y Cebra, el león y la cebra tiene una relación alimenticia muy fuerte ya que la cebra es un animal con mucha carne, el depredador en este caso el tigre saciaría perfectamente sus necesidades alimenticias	Nivel 2	Flujo de energía	Serpiente y Conejo, la proporción del conejo a la serpiente fuera de 1mt y el conejo de 20cms esta carne llenaría a la serpiente por 3 o 4 días.	Nivel 2	Flujo de energía

Análisis Primera y Segunda Aplicación del Cuestionario Único Estudiante 2

PREGUNTA	RESPUESTA	MOMENTO 1 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO	RESPUESTA	MOMENTO 3 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO
¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?	Pues, es como se desequilibrará o dañará la cadena alimenticia, ya que un depredador puede ser un tigre, un león, puma, etc., y estos animales cazan a las cebras, venados, etc., y si se disminuyera una parte de la cadena alimenticia se dañaría y esto afectaría el ecosistema	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico	Habría varios problemas ya que los depredadores le darían más dificultad poder cazar ya que habría más presas y podrían huir más fácil y si fuera al revés si disminuyen las presas se morirían los depredadores	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
2- ¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?	Ya que por ejemplo el león se come a la cebra y hay el león se está alimentando y la cebra solo come hierbas y esta sería una cadena alimenticia y yo pienso que un ecosistema tiene que haber una cadena alimenticia para que los animales sobrevivan	Nivel 2	Flujo de energía	Todos se benefician ya que el depredador se alimenta de la presa y hace que la presa no Cuma tanto las plantas y hace sucedidamente y es imposible que no haya presas ya que siempre se reproducirán	Nivel 5	Flujo de energía
3- Elija entre las siguientes figuras, ¿Cuál presa sería la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes)	Tigre y Venado, los escogí porque me parece un buen ejemplo ya que el tigre acecha y caza a los venados y tienen una muy buena habilidad para cazar y es un gran depredador	Nivel 2	Flujo de energía	Águila y Ratón, el águila se alimenta del ratón y eso le da energía y nutrientes que le permiten tener sus habilidades como su agilidad y velocidad	Nivel 4	Flujo de energía

Análisis Primera y Segunda Aplicación del Cuestionario Único Estudiante 3

PREGUNTA	RESPUESTA	MOMENTO 1 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO	RESPUESTA	MOMENTO 3 NIVEL ARGUMENTATIV O	MODELO
1. ¿Cómo se afectaría el equilibrio del ecosistema si disminuyen los depredadores?	Habría muchos animales y tendrían poco alimento, en cambio el depredador ayudaría en el equilibrio	Nivel 2	Equilibrio ecosistémico	el equilibrio se afectaría por sobre población de presas, por la disminución de depredadores también se afectará el equilibrio de las plantas por la sobrepoblación de presas	Nivel 4	Equilibrio ecosistémico
2- ¿Explique cómo se puede demostrar que la relación depredador-presa aporta el equilibrio de un ecosistema?	El depredador sacia su hambre y evita que haya muchos animales de la otra especie	Nivel 1	Flujo de anergia	El depredador evita la sobrepoblación de presas y las presas sirven de alimento al depredador generando así un balance del ecosistema	Nivel 4	Flujo de energía
3- Elija entre las siguientes figuras, ¿cuál presa sería la indicada para que el depredador saciara sus necesidades alimenticias? Justifique su respuesta: (Escoja y relacione según las imágenes)	Águila y Conejo, el águila es el depredador natural del conejo, el águila puede atrapar con facilidad a su presa ya que tiene unas garras gruesas y duras	Nivel 2	Flujo de energía	Venado y tigre Justificación: el venado es una presa grande y voluptuosa en alimento esto así sirve para el tigre quien es el depredador esto sacia su hambre y se satisface	Nivel 4	Flujo de energía

INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO NARIÑO**CALARCA, QUINDÍO.****SECUENCIA DIDACTICA****RELACIONES INTERESPECIFICAS ENTRE LOS SERES VIVOS****DEPREDACION****1. Identificación**

Integrantes del equipo de trabajo: Docentes Ciencias Naturales.

Profesor que orienta la clase: José Fernando Betancourt Tabares.

Grado: 6°.

Tiempo: 10 sesiones.

2. Estándares de Competencia:

- Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.
- Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.

3. Eje Temático**Ecosistemas**

1. Relaciones entre los seres vivos.
2. Relaciones inter-especificas.
3. Depredación.

4. Propósitos y Objetivos

- Estimular la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación Argumentativa.
- Promover el aprendizaje y trabajo colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares.
- Implementar la búsqueda y selección crítica de información proveniente de diferentes soportes, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, la crítica y la interpretación.
- Comprender que son las interacciones.
- Identificar las interacciones entre los seres vivos (Depredación).

5. Puntos Importantes Sobre la Enseñanza

Al comienzo de la clase se hará un repaso de los temas ya vistos; como, Ecosistemas, Factores bióticos, Factores abióticos etc. Y de la importancia que tienen en la vida cotidiana en los ecosistemas, se expondrá la información teórica de las relaciones inter-específicas por parte del docente y a partir de la presentación de un video y teniendo en cuenta sus conocimientos previos, los estudiantes realizarán una actividad que les permitirá identificar la interacción Depredación.

6. Conocimientos Previos y Capacidades Necesarias

Para que los estudiantes logren identificar y contextualizar, es necesario que conozcan los siguientes conceptos:

- Factores Bióticos.
- Factores Abióticos.
- Cadenas tróficas.

- Ecosistemas.
- Interacciones.

7. Evaluación

Esta será constante teniendo en cuenta la participación y los aportes de los estudiantes. Se tendrán en cuenta aspectos como: **Heteroevaluación, Autoevaluación, Coevaluación.** Además, se tendrá la consolidación de la información entregada por los estudiantes mediante actividades en clase, actividades de observación, actividades para la casa, tanto las hechas en grupo como las de carácter individual.

8. Desarrollo

FASES	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	REACCIÓN QUE SE ESPERA DE LOS ESTUDIANTES	ENSEÑANZA Y ORIENTACIÓN DEL PROFESOR / ENSEÑANZA PERSONALIZADA	TIEMPO	MATERIALES DIDÁCTICOS / RECURSOS
1. Inicio. (Exploración). CONTENIDOS (SABER)	Retroalimentación sobre Factores bióticos,	Que se motiven al abordar el tópico	- ACUERDOS Dirigir y dar pautas en el proceso de aprendizaje,	1 hora	Utilización de espacio de clase (Aula)
MOTIVACIÓN	Factores abióticos,	Problemas y cuidado del ambiente.	evaluación, retroalimentación.		Video
Se explica a los estudiantes el propósito de la clase y se realiza una actividad de saberes previos recordando los ecosistemas y sus componentes.	ecosistemas, interacciones.	Promover aprendizaje y trabajo colaborativo, la discusión y el intercambio entre pares.			ecosistemas Tablero interactivo

2. Desarrollo.			Observación	
(Introducción de nuevos conceptos).	Partiendo de una pregunta problema, se realiza	Que muestren interés y participación activa todos los estudiantes, durante la exposición	detallada del trabajo de los estudiantes, orientación y asesoría a quienes lo requerían, visualización de los diferentes procesos.	Presentación en diapositivas de imágenes de seres vivos
PROCEDIMIENTOS (SABER HACER)	exposición teórica por parte del docente del tema relaciones inter-específicas	estudiantes, durante la exposición teórica del tema de interacciones biológicas.	4 horas	Video interacción Depredación
Planteamiento de situación problema, desarrollo del tema .	Actividad 1: presentación de distintas imágenes de interacción Depredación	La identificación de las distintas interacciones de los seres vivos en los ecosistemas. Depredación	Selección de los estudiantes que realizaron diferentes procesos, para la respectiva socialización	Tablero interactivo
	Se repartieron algunas imágenes con las cuales se podrán identificar la clase de interacción		Instrucciones y reglas de la actividad.	Imágenes de seres vivos, videos.
	Ejercicios argumentativos 1 y 2			
3. Cierre. (Síntesis y aplicación).	El producto final de la clase es poder diferenciar las relaciones inter-específicas.	Promover la adquisición de nuevos aprendizajes y la síntesis de todo el proceso.	Estimulación hacia las actividades a ser realizadas.	2 horas
ACTITUDES (SER)				
ANÁLISIS DEL PRODUCTO				
Retroalimentación de los nuevos saberes.	Consulta como tarea para la casa.		Solución y socialización de las	Presentación de informes y socialización de los mismos con imágenes,
EVALUACIÓN				

Actividades. Extra clase	Actividad 2: evaluación	el trabajo en equipo y la	actividades. Proceso continuo		carteleras, dibujos.
Evaluación de nuevos saberes.	escrita.	participación	de evaluación	1 hora	Ecosistema
	Actividad 3: observación de	activa	desde el inicio		real (jardín)
Autoevaluación	campo.		hasta el cierre y la evaluación.		
Heteroevaluación	Los estudiantes				
Coevaluación	se evaluarán				
	teniendo en				
	cuenta su				
	desempeño en				
	todas las				
	actividades				
	realizadas en el				
	área.				

Desarrollo de la Secuencia Didáctica

La presente unidad didáctica se estructura desde el ciclo de aprendizaje, la cual establece tres fases que son: **Inicio** (Exploración), **Desarrollo** (Introducción de nuevos conceptos), **Cierre** (Síntesis y Aplicación); las anteriores fases son abordadas desde los modelos explicativos identificados para la enseñanza del concepto Depredación.

Estas actividades que pretenden mejorar el proceso de aprendizaje del concepto “Depredación” por parte de los estudiantes, teniendo como meta mejorar en ellos las habilidades argumentativas, sabiendo que la argumentación, la resolución de problemas y la metacognición son las tres grandes categorías del desarrollo del pensamiento crítico.

La depredación consiste en unos tipos de relaciones inter-específicas. Es la relación que se establece entre el depredador cazador y la presa que es atrapada por este con fines alimenticios. La presa es la especie perjudicada y el depredador es la beneficiada. Un mismo individuo puede ser depredador de unos y presa de otros. Los depredadores controlan el

número de individuos que componen la especie de la presa, así como las presas controlan al número de predadores, por ejemplo, el caso del león y de la cebra.